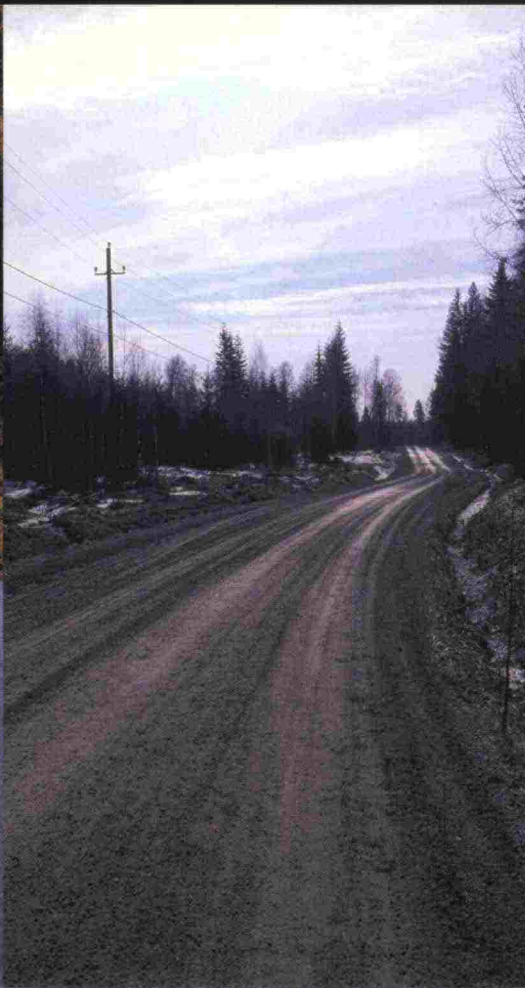


Juho Meriläinen, Ulf Lindström, Mikko Inkala

Tiehallinnon teiden ja siltojen kunto 2001

Tiehallinnon selvityksiä 17/2002



Juho Meriläinen, Ulf Lindström, Mikko Inkala

Tiehallinnon teiden ja siltojen kunto 2002

Tiehallinnon selvityksiä 17/2002

Kannen kuvat: Seppo Sarjamo ja Jouko Karjalainen
SSN 1457-9871
ISBN 951-726-890-4
TIEH 3200749

Edita Prima Oy
Helsinki 2002

Julkaisua myy:
Tiehallinto, julkaisumyynti
telefaksi 0204 22 2652
e-mail julkaisumyynti@tiehallinto.fi



TIEHALLINTO
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelinvaihte 0204 22 150

Asiasanat: päällysteiden kunto, ylläpito, urasyvyys, tasaisuus, vauriot, kantavuus, palvelutaso, kiinteys, pölyäminen, runkokelirikko, siltojen kunto, sillantarkastus

Aiheluokka: 33

TIIVISTELMÄ

Päällystettyjen teiden kuntoa seurataan vuosittain tehtävien kuntomittausten avulla. Mitattavia ja vuosittain tilastoitavia perussuureita ovat päällysteen urasyvyys, tien pituussuuntainen tasaisuus, päällystevauriot sekä tierakenteen kantavuus.

Urat ovat pääasiassa pääteiden eli valta- ja kantateiden ongelma. Syviä, yli 16 mm:n uria on kuitenkin vain hyvin pienellä tiepituudella (236 km). Urakeskiarvo kasvoi vilkasliikenteisillä teillä (KVL>1500) koko 90-luvun loppupuoliskon. Vuoden 2000 hetkellisen paraneman jälkeen keskimääräinen urasyvyys on palautunut vuoden 1999 tasolle.

Tieverkon keskimääräinen tasaisuus on huonontunut vuodesta 1997 lähtien. Tämä johtuu pääasiassa vähäliikenteisen seutu- ja yhdystieverkon tasaisuustilanteen huonontumisesta. Päätieverkolla ei tasaisuusongelmia juurikaan ole. Vuonna 2001 oli tasaisuudeltaan huonoja (IRI>4,1) teitä 4 583 km. Edelliseen vuoteen nähden niiden määrä lisääntyi 200 kilometrillä.

Päällystevaurioiden määrät ovat keskimäärin lisääntyneet koko tieverkolla. Tosin vaurioituminen on onnistuttu pitämään suurin piirtein ennallaan alimmassa liikennemääräluokassa (KVL<350). Vuonna 2001 oli vaurioiden takia kunnoltaan huonoiksi luokiteltuja teitä (vauriosumma>60 m²) 5 872 km. Lisäystä edelliseen vuoteen tuli 121 km.

Tiestön kantavuustilanne on vuodesta 1994 lähtien pikkuhiljaa parantunut, mikä on ristiriidassa muun kuntokehityksen kanssa. Vuonna 2001 oli tavoitekantavuuden alittavia teitä 10 081 km. Määrä vähentyi edellisestä vuodesta 299 kilometrillä.

Sorateiden pintakuntoa ryhdyttiin seuraamaan järjestelmällisesti vuonna 2001. Arvioimalla tasaisuuden, kiinteyden ja pölyämisen tilaa otostieverkolla, muodostetaan sorateiden palvelutasoa kuvaava luku, jonka trendiä jatkossa tullaan seuraamaan. Vuonna 2001 sorateiden palvelutaso oli 3,4 asteikolla 1–5. Vaihtelut tiepiireittäin (3,26–3,64) ja kuukausittain (3,25–3,53) olivat pienet. Noin 10 % sorateista oli palvelutasoltaan huonoja, niistä vain reilu 1 % erittäin huonoja. Hyvien teiden osuus oli yli 40 % ja niistä reilut 11 % erittäin hyviä.

Koko soratieverkon runkokelirikko on joka kevät inventoitu järjestelmällisesti vuodesta 1996. Inventoidun runkokelirikon määrä on, sääolosuhteista riippuen, vaihdellut 800–1500 km välillä. Myös esiintymispaikka vaihtelee paljon vuodesta toiseen. Siksi seurataan runkokelirikon esiintymistä viiden vuoden liukuvana summana. Vuosijaksolla 1996–2000 runkokelirikkoa oli kaikkiaan noin 3400 km ja jaksolla 1997–2001 noin 3 200 km. Yksittäinen liikennettä haittaava tai rajoittava runkokelirikkokohde muodostaa haitan vauriokohtaa huomattavasti pidemmälle jaksolle. Runkokelirikkoisten tieosien yhteispituus, jaksolla 1996–2000 noin 17 800 km ja jaksolla 1997–2001 runsaat 18 200 km, kuvaa siksi paremmin tienkäyttäjille aiheutuvaa haittaa.

Siltojen kuntoa seurataan pääasiassa siltojen yleistarkastuksilla. Yleistarkastus tehdään sillalle keskimäärin 5–6 vuoden välein. Yleistarkastuksessa sillan kaikki rakenneosat käydään visuaalisesti systemaattisesti läpi.

Siltojen kunto heikkenee kaikilla tunnusluvuilla mitattuna. Huonokuntoisten siltojen lukumäärä kasvaa ja siltojen keskimääräinen kunto heikkenee kiihtyvällä vauhdilla. Kunnan heikkeneminen johtuu siitä, että siltojen ylläpitoon ja korjaukseen ei ole voitu osoittaa riittävästi varoja. Valta- ja kantateiden sekä vilkasliikenteisten teiden sillat ovat muiden teiden siltoja paremmassa kunnossa. Siltojen kuntotilassa ja kunnan kehityksessä on myös tiepiiriikohtaisia, sangen suuriakin eroja.

Sisältö

1	JOHDANTO	6
2	PÄÄLLYSTETTYJEN TEIDEN KUNTO	7
2.1	Yleinen kuntokehitys	7
2.2	Kuntomuuttujat ja -mittaukset	7
2.3	Urasyvyys	7
2.4	Tasaisuus	8
2.5	Vauriot	9
2.6	Kantavuus	10
2.7	Alueellinen kuntotila	11
2.7.1	Urasyvyys tiepiireittäin	11
2.7.2	Tasaisuus tiepiireittäin	12
2.7.3	Vauriot tiepiireittäin	12
2.7.4	Kantavuus tiepiireittäin	13
3	SORATIET	15
3.1	Sorateiden yleinen kuntokehitys	15
3.2	Sorateiden mittaukset	15
3.2.1	Palvelutasomittaukset	15
3.2.2	Runkokelirikkomittaukset	16
3.2.3	Muiden rakenteellisten puutteiden mittaus	17
3.3	Sorateiden mittaustulokset	17
3.3.1	Palvelutaso	17
3.3.2	Runkokelirikko	19
4	SILLAT	23
4.1	Siltojen yleinen kuntokehitys	23
4.2	Siltojen yleistarkastukset	23
4.3	Kuntotilan ja sen kehityksen esitystavat	23
4.4	Kuntoarvio	23
4.5	Laskettu yleiskunto	24
4.6	Vauriopesumma	25
4.7	Siltojen kunto tien toiminnallisen luokan mukaan	25
4.8	Siltojen kunto tien KVL-luokan mukaan	26
4.9	Alueellinen kehitys	26
4.9.1	Yleiskuntoarvio tiepiireittäin	26
4.9.2	Laskettu yleiskunto tiepiireittäin	26
4.9.3	Vauriopesumma tiepiireittäin	27
4.9.4	Vauriopesumma tien toiminnallisen luokan mukaan tiepiireittäin	27
4.9.5	Laskettu yleiskunto tiepiireittäin tien toiminnallisen luokan mukaan	27
4.9.6	Vauriopesumma KVL-luokan mukaan tiepiireittäin	28
4.9.7	Laskettu yleiskunto KVL-luokan mukaan tiepiireittäin	28
5	LIITTEET	29

1 JOHDANTO

Tiehallinnon hoidossa olevia teitä oli vuonna 2001 maassamme 78 059 tie-km, joista päällystettyjä teitä oli 50 302 tie-km (64 %) ja sorateitä 27 758 tie-km. Siltoja Tiehallinnon teillä oli vuonna 2001 13880 kappaletta. Tiet ja sillat jakautuivat liikennemäärien mukaan taulukon 1 mukaisesti.

Päällystetyn tiestön kuntokuvaus perustuu koko verkolta tehtyihin mittauksiin ja kuntoennusteisiin. Tienkäyttäjien kokemaa tien pintakuntoa kuvaavat urasyvyys ja tien pituus-suuntainen tasaisuus. Tien pitäjää kiinnostaa edellisten lisäksi myös tien rakenteen kuntoa kuvaavien päällysteen halkeamien määrä, vauriosumma sekä kantavuus. Mittaustuloksista on muodostunut käsitys tiestön kunnosta ja siitä, miten kunto kehittyy ajan myötä. Nykyisillä mittareilla päällysteiden kuntoa on mitattu jo lähes 10 vuotta. Vertailukelpoisia mittauksia on käytettävissä vuodesta 1994 alkaen.

Tässä tilastossa kuvataan päällystetyn tieverkon pintakunnon ja rakenteellisen kunnon kehittyminen vuodesta 1994 vuoteen 2001. Kuntotilaa tarkastellaan yksittäisten kuntomuuttujien jakaumien ja keskiarvojen kautta. Luokittelussa käytetään liikennemäärään (KVL) sekä tien toiminnalliseen luokkaan perustuvaa jaottelua. Pääteillä tarkoitetaan valta- ja kantateitä, muilla teillä seutu- ja yhdysteitä.

Sorateiden kuntoa seurataan arvioimalla niiden pintakunto (tasaisuus, kiinteys ja pölyäminen) ja inventoimalla niillä esiintyvä runkokelirikko. Tienkäyttäjän kannalta nämä ovat tärkeimmät saatuun palvelutasoon vaikuttavat tekijät. Pintakunnon järjestelmällinen seuranta on aloitettu vasta vuonna 2001. Sitä aikaisemmin on seurattu vain urakan täyttymistä eikä yhtenäistä trenditietoa ole ollut saatavis-

sa. Seuranta tehdään soratieotoksen avulla koko teiden paljaana olon aikana. Otos on valittu siten, että saadaan koko soratieverkkoa edustavaa trenditietoa kuukausittain ja tiepiireittäin. Pintakunto, eli palvelutaso, kuvataan yhdellä, edellä mainittujen tekijöiden kunnon perusteella muodostetulla luvulla, jonka trendiä jatkossa tullaan seuraamaan. Runkokelirikko on inventoitu järjestelmällisesti koko soratieverkolta vuodesta 1996. Inventointi tehdään vuosittain keväisin runkokelirikon esiintyessä. Tienkäyttäjille aiheutuvan haitan seuraamiseksi on kehitetty runkokelirikon haittaindeksi, joka runkokelirikon määrän lisäksi ottaa huomioon vaurioituneiden tieosien pituuden ja liikennemäärän.

Tienpitäjän kannalta olisi tärkeää tietää enemmän sorateiden muistakin rakenteellisista puutteista. Näitä ei kuitenkaan seurata järjestelmällisesti. Joissakin tiepiireissä tehdään inventointeja, joiden tietoja hyödynnetään hoidon ja ylläpidon suunnittelussa sekä urakoista sovittaessa.

Tässä tilastossa esitetään tiedot vuoden 2001 pintakunnosta sekä runkokelirikon esiintymisestä vuodesta 1996.

Siltojen kuntokuvaus perustuu siltojen yleistarkastuksiin. Siltojen kuntoa kuvataan tarkastajan antamalla sillan yleiskuntoarviolla, rakenneosakohtaisten kuntoarvioiden perusteella määräytyvällä sillan lasketulla yleiskunnolla sekä sillan vaurioiden ja kuntoarvioiden perusteella laskettavalla vauriopistesummalla. Siltojen yleistarkastuksia on tehty vuodesta 1990 saakka. Tässä tilastossa tuloksia esitetään vuodesta 1995 alkaen. Siltoja luokitellaan tiepiireittäin sekä tien toiminnallisen ja KVL-luokan mukaan.

Taulukko 1. Yleisten teiden pituus ja siltojen lukumäärä liikennemääräluokittain 2001.

Liikennemäärä (KVL)	Yli 6000	1500-6000	350-1500	Alle 350	Ei tietoa	Yhteensä
Päällysteiden määrä (tie-km) ja osuus kokonaismäärästä	2 637 (5%)	10 400 (20%)	20 236 (40%)	17 018 (34%)	11	50 302
Sorateiden määrä (tie-km) ja osuus kokonaismäärästä			290 (1%)	27 437 (99%)	31	27 758
Siltojen lukumäärä (kpl) ja osuus kokonaismäärästä	2492 (18%)	3189 (23%)	2964 (21%)	4428 (32%)	807 (6%)	13 880

2 PÄÄLLYSTETTYJEN TEIDEN KUNTO

2.1 Yleinen kuntokehitys

90-luvun alun runsaiden päällystysmäärien putoamisen seurauksena on päällystettyjen teiden kunto yleisesti heikentynyt viime vuosikymmenen puolenvälin jälkeen. Päätiestömme keskimääräinen urasyvyys on kasvanut sekä päällystevaurioiden määrä on lisääntynyt. Uraongelmaa on pyritty pitämään kurissa osittain kevein paikkaustoimenpitein, mikä valitettavasti näkyy päällysteiden ikääntymisenä ja siten myös lisääntyvinä vaurioina. Tasaisuuden osalta päätiet ovat hyvässä kunnossa; keskimääräinen tasaisuus vuonna 2001 oli vuoden 1994 tasoon verrattuna selvästi pienempi. Alemmalla seutu- ja yhdystieverkolla uraongelmaa ei juurikaan esiinny. Sen sijaan päällystevaurioiden lisääntyminen viimeisen seitsemän vuoden aikana sekä keskimääräisen tasaisuuden kasvu vuodesta 1997 lähtien ovat johtaneet siihen, että alemman tieverkon kuntotilaa voidaan pitää keskimäärin korkeintaan tyydyttävänä.

2.2 Kuntomuuttujat ja -mittaukset

Päällystettyjen teiden kuntoa kuvataan neljän kuntomuuttujan avulla: urat, tasaisuus, vauriot ja kantavuus. Tasaisuus ja urasyvyys kuvaavat tien pintakuntoa ja niillä on vaikutusta liikenteen kokemaan palvelutasoon ja ajokustannuksiin. Tien rakenteellista kuntoa kuvaavat lähinnä tien pinnalle syntyneet erilaiset vauriot sekä pinnalta mitattava kantavuus. Rakenteellinen kunto kuvaa toisaalta tien kykyä kestää tulevaa kuormitusta ja toisaalta jo syntyneitä vaurioita. Rakenteellinen kunto vaikuttaa osaltaan myös pintakunnon kehittymiseen. Rakenteeltaan hyväkuntoinen tie kestää pitkään tasaisena ja vaurioitumatta tielle kohdistuvat sää- ja liikennekuormitukset.

Kaikkien teiden kuntoa ei mitata joka vuosi vaan mittaukset noudattavat tiettyä mittauskiertoa. Urat ja tasaisuus mitataan palvelutasomittarilla (PTM-auto) pääteiltä ja vilkasliikenteisiltä teiltä vuosittain ja muilta teiltä joka kolmas vuosi. Tien pinnan vauriot inventoi-

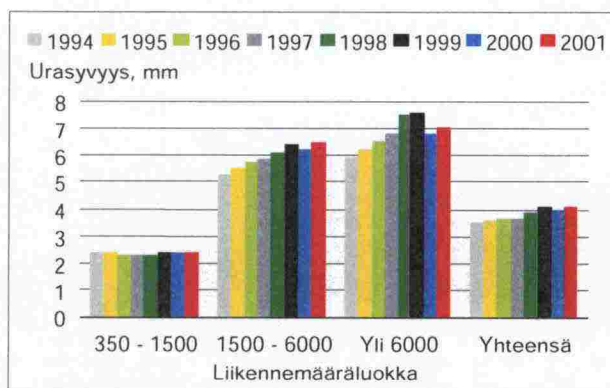
daan keväisin roudan sulamisen aikaan visuaalisella vaurioinventointimenetelmällä kolmen vuoden välein. Tien kantavuudet mitataan kesäisin pudotuspainolaitteella keskimäärin viiden vuoden välein. Mittaustulokset talletetaan kuntotietorekisteriin (Kurre) 100 metrin kunto-keskiarvoina kuntomuuttujittain.

Kunkin vuoden kuntotila lasketaan aina viimeisimpien kuntomittausten, kuntoennustemallien sekä päällystystoimenpiteiden vaikutusten avulla ja se kuvaa päällystyskauden jälkeistä vuoden lopun tilannetta

2.3 Urasyvyys

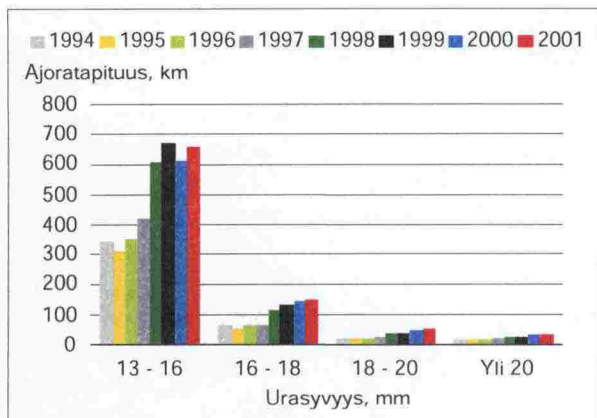
Päällystettyjen teiden urakeskiarvo on laskettu teille, joiden keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) ylittää 350 ajoneuvoa.

Vuonna 2000 tapahtuneen urakeskiarvon pienenemisen jälkeen vilkasliikenteisten teiden (KVL>1500) keskimääräinen urasyvyys on kasvanut vuonna 2001 samaan tahtiin kuin 90-luvun loppupuoliskolla (kuva 1). Vähäliikenteisillä teillä tilanne on pysynyt stabiilina jo viimeiset seitsemän vuotta.



Kuva 1. Keskimääräinen urasyvyys liikennemääräluokittain 1994–2001.

Urat ovat pääasiassa pääteiden eli valta- ja kantateiden ongelma. Syviä, yli 16 mm:n uria sisältäviä teitä oli vuoden 2001 lopussa 236 km, eli pääteiden kokonaispituuteen suhteutettuna melko vähän. Muutos edelliseen vuoteen verrattuna on +13 km. Urasyvyydeltään (13–16 mm) lähellä toimenpiderajaa olevien teiden määrä on jälleen kasvanut eniten (+50 km).

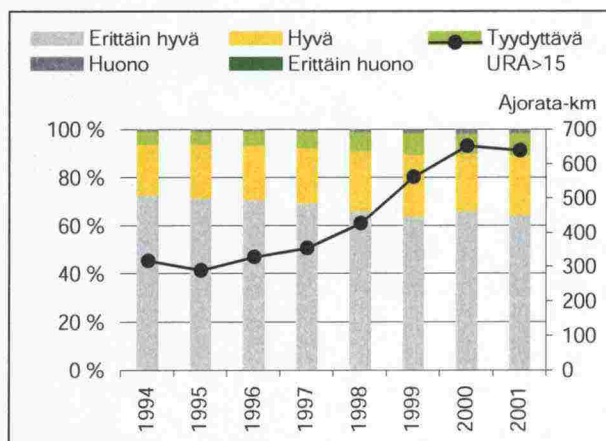


Kuva 2. Yli 13 mm syvien urien määrä **pääteillä** 1994–2001 (pääteitä on n. 13 500 km).

Tarkasteltaessa koko päällystetyn tiestön (Huom! KVL>350) uraluokittaista jakaumaa (kuva 3) on havaittavissa, että urasyvyydeltään erittäin hyviksi luokiteltavien teiden suhteellinen määrä on vuodesta 2000 hieman laskenut. Siirtymä heijastuu hyvien ja tyydyttävien määriin, joiden osuudet ovat kasvaneet. Vuodesta 1995 jatkunut huonojen ja erittäin huonojen (ura >15 mm) määrien kasvu on taittunut ja kääntynyt hienoiseen laskuun.

Taulukko 1. Uraluokitus

Ura-raja (mm/m)	Erittäin hyvä	Hyvä	Tyydyttävä	Huono	Erittäin huono
≤5					
5,1-10					
10,1-15					
15,1-20					
>20					



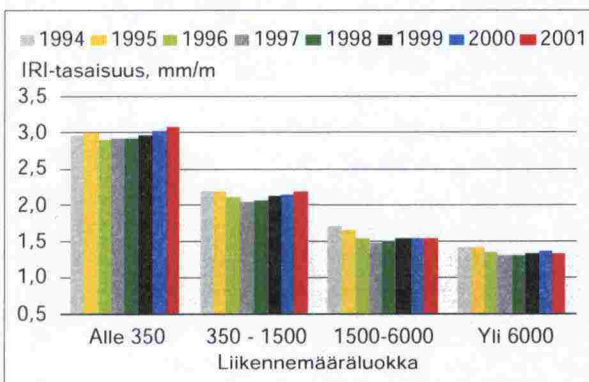
Kuva 3. Uraluokittajakauma sekä huonojen ja erittäin huonojen määrä (ura>15) päällystetyillä teillä 1994–2001.

2.4 Tasaisuus

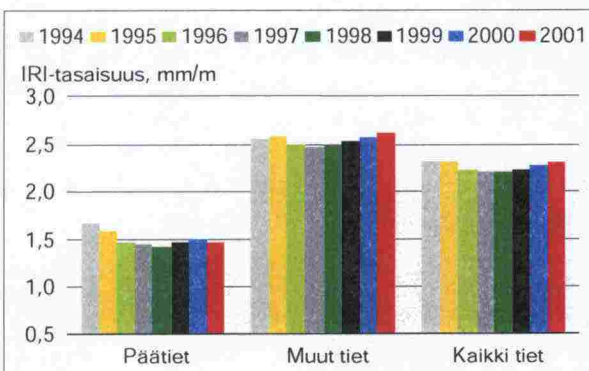
Päällystettyjen teiden tasaisuutta kuvataan kansainvälisellä tasaisuusindeksillä IRI (International Roughness Index). IRI kuvaa ajoneuvon pystysuuntaista liikettä pituusyksikköä kohden ja se vastaa henkilöautossa olijoiden kokemaa tien epätasaisuutta. IRI:n yksikkö on mm/m ja sen arvo vaihtelee yleensä välillä 0,5...9,0.

Vilkaammin liikennöityjen teiden (KVL>1500) keskimääräisessä tasaisuudessa ei ole viime vuosien aikana tapahtunut juurikaan muutoksia. (kuvat 4 ja 5). Tosin kaikkein ylimmässä liikennemääräluokassa (KVL>6000) tasaisuus on parantunut vuoden 1999 tasolle. Yleisesti ottaen päätieverkko on edelleen tasaisuuden osalta hyvässä kunnossa.

Vähäliikenteisten seutu- ja yhdysteiden tasaisuuskehitys on kulkenut huonompaan suuntaan vuodesta 1997 lähtien (kuva 5). Kehitystrendi on valitettava varsinkin tien käyttäjälle aiheutuvien ajokustannusten kannalta.



Kuva 4. Keskimääräinen tasaisuus (IRI) liikennemääräluokittain 1994–2001.



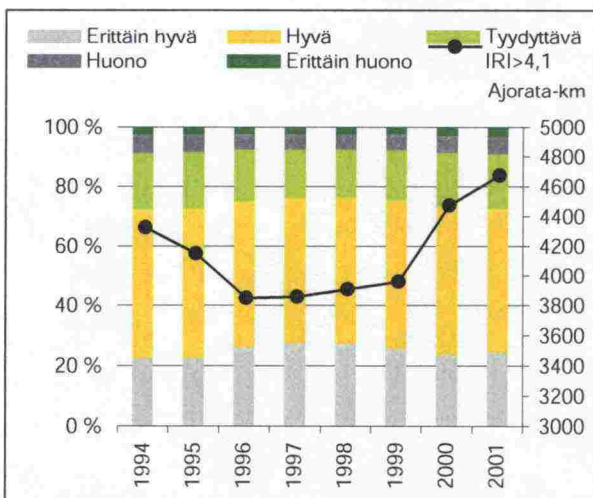
Kuva 5. Keskimääräinen tasaisuus (IRI) toiminnallisen luokan mukaan 1994–2001.

Tasaisuusluokittain tarkasteltaessa kehitys on ollut edellisestä vuodesta hieman kaksijakoinen (kuva 6). Erittäin hyvien suhteellinen osuus on edellisestä vuodesta hieman kasvanut, tosin kasvu on tapahtunut hyvien osuuden kustannuksella. Lisäksi tyydyttävien ja sitä huonompien osuudet ovat jälleen kasvaneet.

Huonojen ja erittäin huonojen ($IRI > 4,1$) teiden määrä kasvoi vuodesta 1996 vuoteen 1999 113 ajorata-km:llä. Vuoden 1999 jälkeen niiden määrä on kahdessa vuodessa lisääntynyt jo 714 ajorata-km:llä.

Taulukko 2. Tasaisuusluokitus

IRI-raja (mm/m)	Erittäin hyvä	Hyvä	Tyydyttävä	Huono	Erittäin huono
	$\leq 1,3$	1,4-2,6	2,7-4,1	4,2-5,5	$> 5,5$



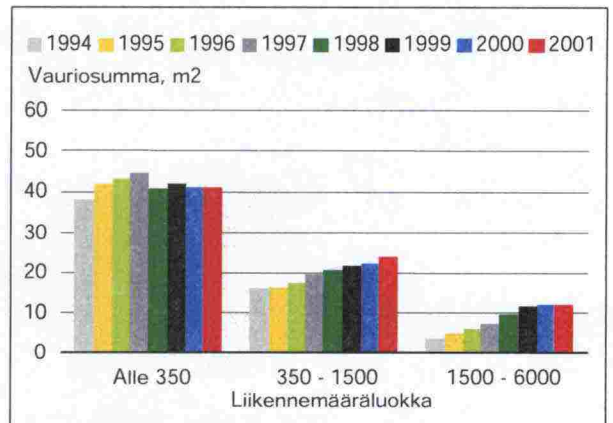
Kuva 6. Tasaisuusluokkajakauma sekä huonojen ja erittäin huonojen ($IRI > 4,1$) määrä päällystetyillä teillä 1994–2001.

2.5 Vauriot

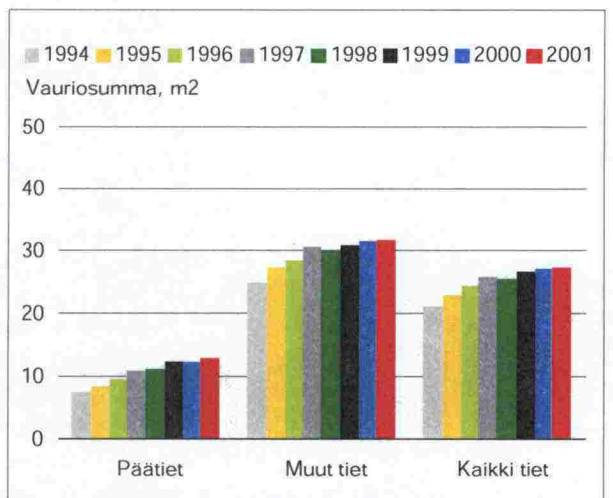
Päällysteen vaurioita kuvaa vauriosumma, joka on rikkinaisen päällysteen keskimääräinen pinta-ala (m^2) 100 metriä kohti. Päällystevaurioita on tarkasteltu tieverkosta, jossa keskimääräinen vuorokausiliikenne on alle 6 000 ajoneuvoa.

Toiminnallisen luokan mukaan tarkasteltaessa sekä pääteiden että muiden teiden päällystevauriot ovat lisääntyneet (kuva 8). Liikennemäärältään alimpaan luokkaan ($KVL < 350$)

kuuluvien teiden keskimääräinen vauriosumma ei ole vuodesta 1998 lähtien liiemmin noussut (kuva 7).

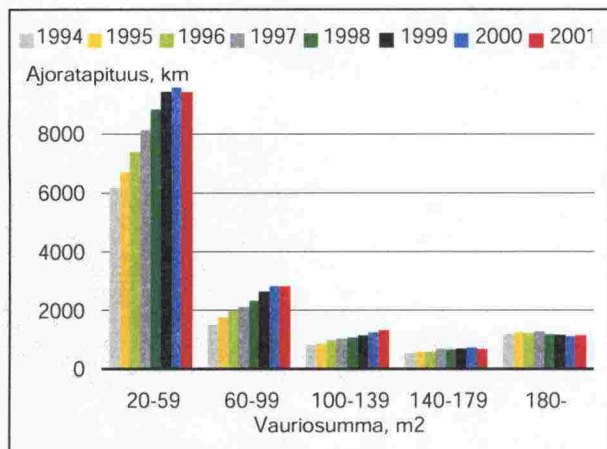


Kuva 7. Keskimääräinen vauriosumma liikennemääräluokittain 1994–2001.



Kuva 8. Keskimääräinen vauriosumma toiminnallisen luokan mukaan 1994–2001.

Paljon päällystevaurioita ($100 m^2$ tai enemmän), omaavien teiden määrä on edellisestä vuodesta hieman kasvanut. Vähemmän vaurioituneiden ($20-99 m^2$) teiden määrän pitkään jatkunut kasvu on parin viime vuoden aikana puolestaan pysähtynyt.

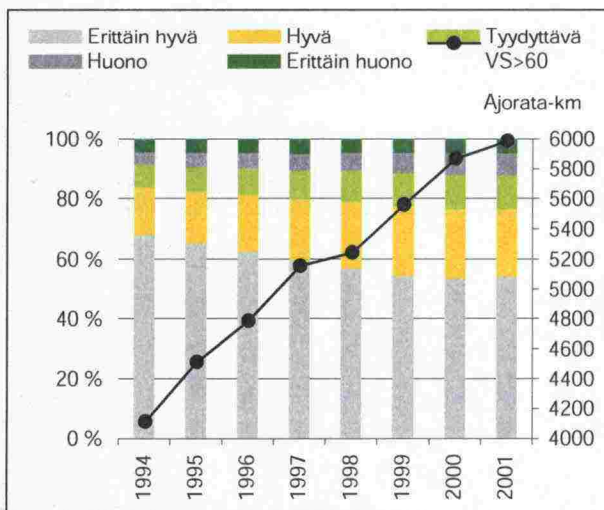


Kuva 9. Vaurioituneiden teiden vauriosummajakauman kehitys 1994–2001.

Kunnoltaan huonoksi tai erittäin huonoksi luokiteltavien teiden (vauriosumma yli 60 m²) määrä on lisääntynyt vuosina 1994–2001 1871 km:llä. Vuonna 2001 niitä oli 5872 km (kuva 10).

Taulukko 4. Vaurioluokitus

VS-raja (mm/m)	Erittäin hyvä	Hyvä	Tyydyttävä	Huono	Erittäin huono
	≤10	11-30	31-60	61-120	>120



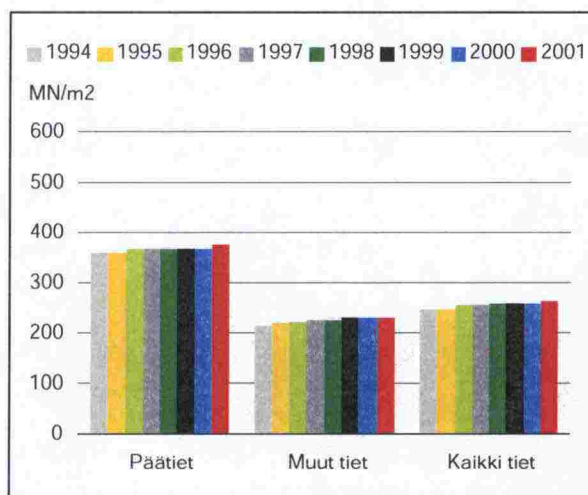
Kuva 10. Vaurioluokittajakauma sekä huonojen ja erittäin huonojen (VS>60) määrä päällystetyillä teillä 1994–2001.

2.6 Kantavuus

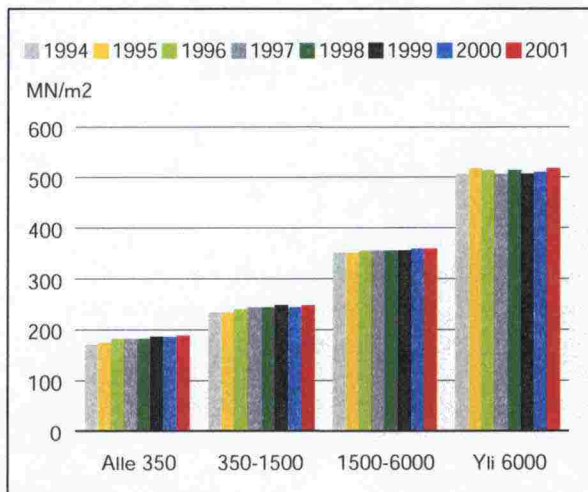
Päällystettyjen teiden kantavuutta kuvaa tien pinnan taipumasta laskettu kevätkantavuus sekä kantavuusaste, joka on mitatun kantavuuden sekä lähinnä liikennemäärästä riippu-

van tavoitekantavuuden suhde. Eli mitä suurempi kantavuusaste sitä parempi kantavuus. Tavoitekantavuus vaihtelee vähäliikenteisten teiden 130 MN/m²:sta vilkasliikenteisten teiden 420 MN/m²:iin. Kantavuusaste vaihtelee tiestä riippuen yleensä välillä 50...200 %. Kantavuus ei suoraan vaikuta vauriosumman määrään, mutta kylläkin vaurioitumisnopeuteen. Hyvän kantavuuden omaava tie vaurioituu hitaammin kuin huonon kantavuuden omaava tie.

Tieverkon keskimääräinen kevätkantavuus on vuodesta 1994 lähtien hieman parantunut (kuvat 11 ja 12). Vilkasliikenteisen päätiestön kantavuustilanne on säilynyt suurin piirtein ennallaan; seutu- ja yhdysteiden kantavuudet ovat parin viime vuoden aikana keskimäärin hieman laskeneet.

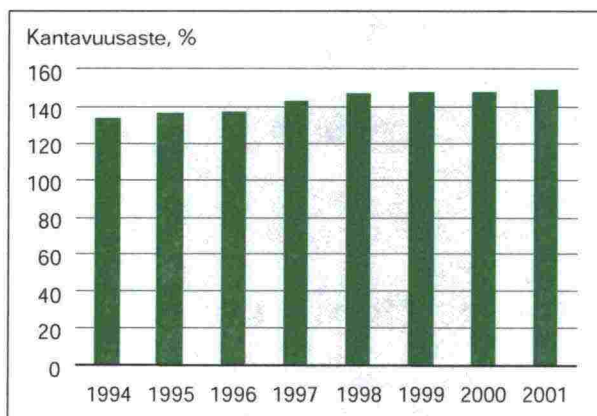


Kuva 11. Keskimääräinen kevätkantavuus toiminnallisen luokan mukaan 1994–2001.



Kuva 12. Keskimääräinen kevätkantavuus liikennemääräluokittain 1994–2001.

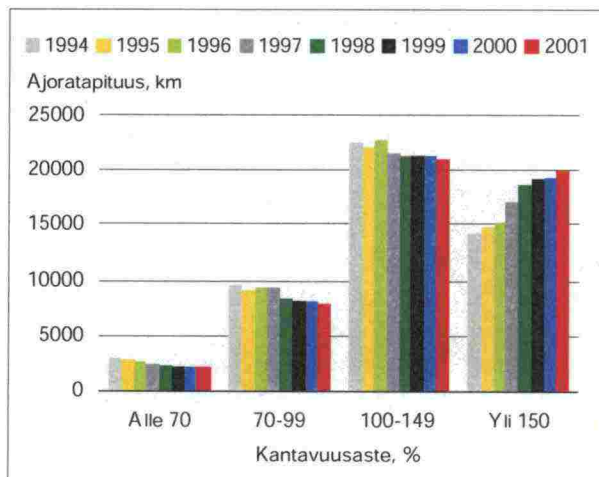
Keskimääräinen kantavuusaste on parantunut vuodesta 1994 n. 14 %:lla, ollen vuoden 2001 lopussa n. 149 % (kuva 13). Kantavuusaste on parantunut selvimmin seutu- ja yhdysteillä; pääteillä tilanne on pysynyt stabiilina.



Kuva 13. Keskimääräinen kantavuusaste koko päällystetyllä tieverkolla 1994–2001.

Tavoitekantavuuden alittavien teiden (kantavuusaste alle 100 %) määrä on vuodesta 1994 vähentynyt 2 454 km:llä; vastaavasti tavoitekantavuuden ylittävien määrä on selvästi lisääntynyt.

Koska kantavuusastetilanteen jatkuva parantuminen on ristiriidassa muun yleisen kuntokehityksen kanssa, on kantavuusasteen käyttökelpoisuus tien rakenteellisen kunnon mittarina kyseenalainen. Kantavuusaste on kuitenkin edelleen käytössä, koska korvaavaa tunnuslukua ei toistaiseksi ole vielä kehitetty.



Kuva 14. Kantavuusasteen jakauma 1994–2001.

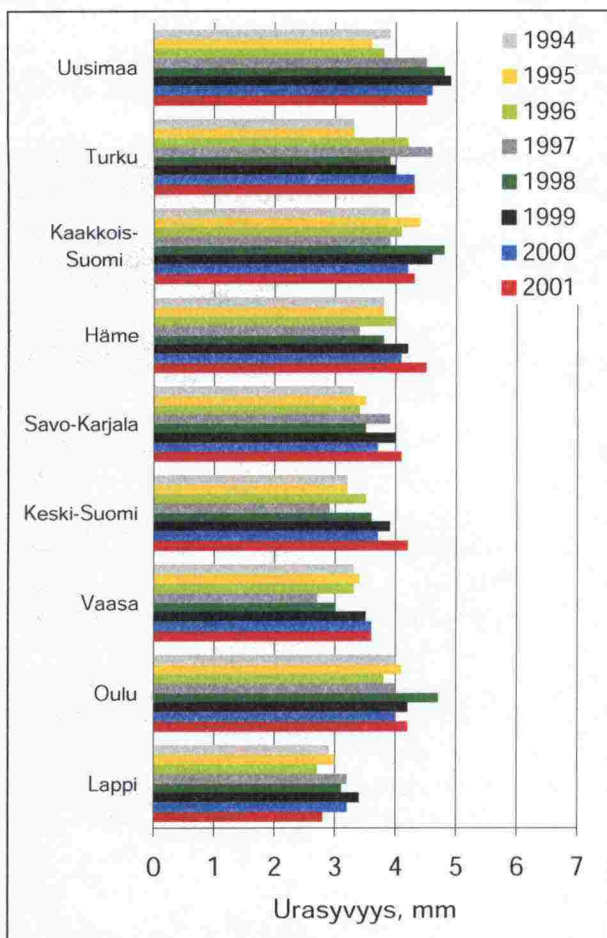
2.7 Alueellinen kuntotila

Tiepiirien kuntokehitystä tarkastellaan tässä luvussa kuntomuuttujittain keskiarvoilla. Keskiarvojen ollessa tiepiireittäin eri tasossa tulee muistaa, että kuntotilatavoitteet riippuvat liikennemäärästä. Tavoite on, että vilkkaamman liikenteen tiepiirin kuntotila pidetään parempana kuin vähäliikenteisen tiepiirin.

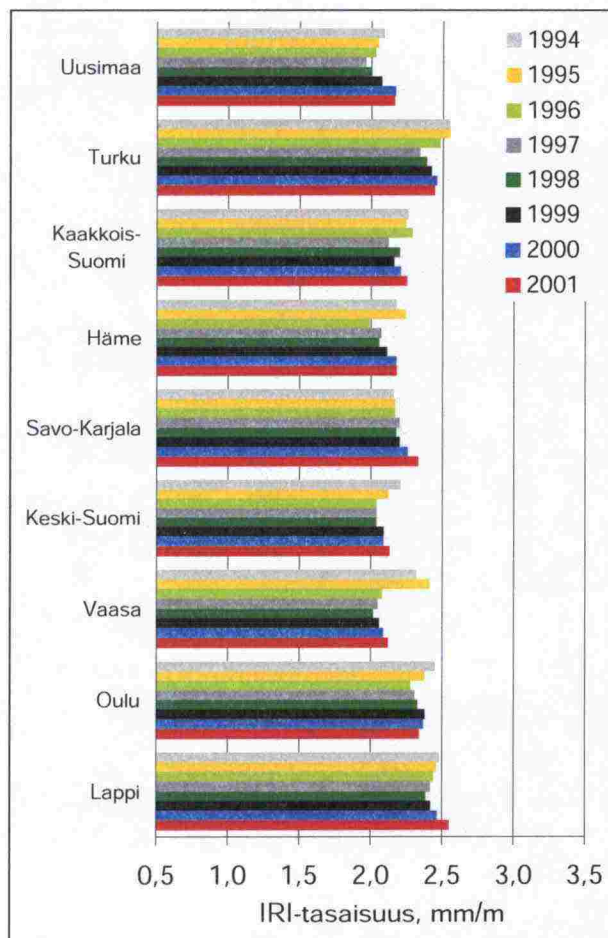
Liitteessä 1 on esitetty vastaavat kuvat liikennemääräluokittain.

2.7.1 Urasyvyyden tiepiireittäin

Keskimääräinen urasvyvyys on kasvanut vuodesta 1994 vuoteen 2001 kaikissa muissa paitsi Lapin tiepiirissä, jonka keskimääräinen urasvyvyys on selvästi muita piirejä pienempi. Vuoteen 2000 verrattuna uratilanne on parantunut Lapin ohella vain Uudellamaalla; muissa tiepiireissä tilanne on joko säilynyt ennallaan tai heikentynyt. Keskimäärin syvimmat urat vuoden 2001 lopussa olivat Uudenmaan ja Hämeen tiepiireissä (4,5 mm). Pienin keskimääräinen urasvyvyys Lapin (2,8 mm) jälkeen on Vaasan tiepiirin alueella (3,6 mm).



Kuva 15. Keskimääräinen urasyvyys tiepiireittäin 1994–2001. Valtakunnallinen keskiarvo 4,1 mm (v. 2001).



Kuva 16. Keskimääräinen tasaisuus (IRI) tiepiireittäin 1994–2001. Valtakunnallinen keskiarvo 2,3 mm/m (v. 2001).

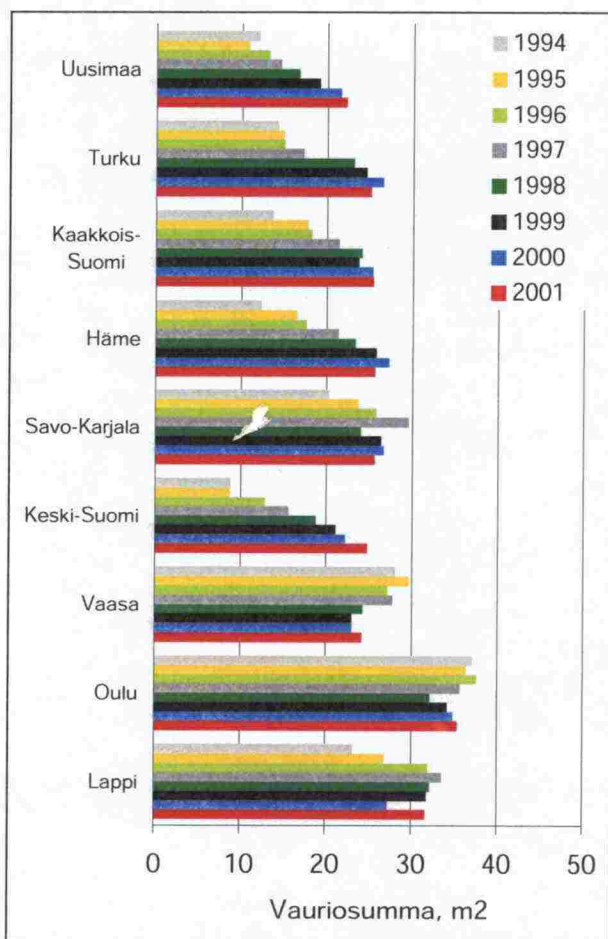
2.7.2 Tasaisuus tiepiireittäin

Tasaisuus parantui tai pysyi ennallaan vuodesta 1994 vuoteen 1999 lähes kaikissa tiepiireissä. Vuodesta 1999 lähtien on Oulua lukuun ottamatta kaikkien tiepiirien keskimääräinen tasaisuus on heikentynyt. Keskimäärin epätasaisin tieverkko oli v. 2001 Lapissa (n. 2,6 mm/m) ja vastaavasti tasaisin Keski-Suomessa ja Vaasassa (n. 2,1 mm/m).

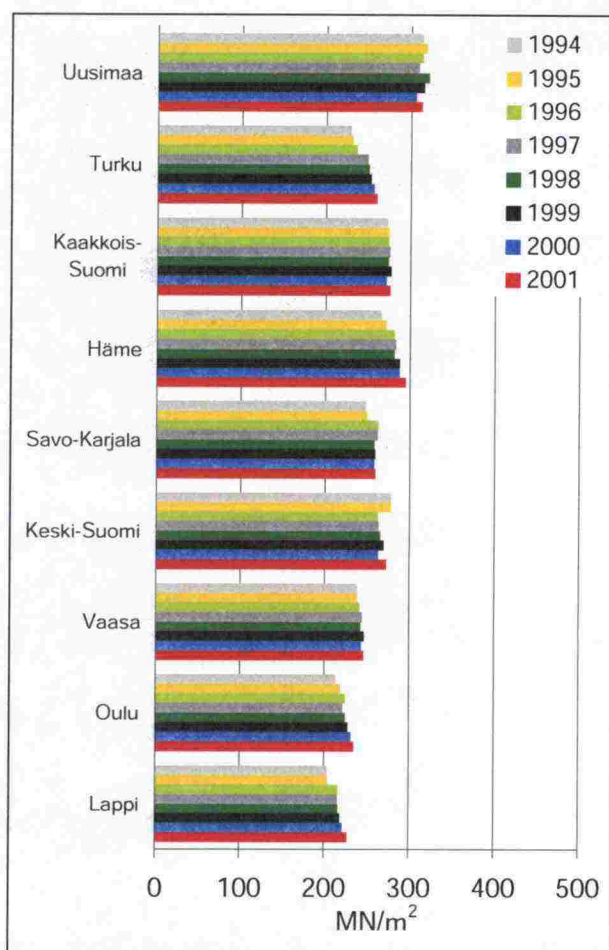
2.7.3 Vauriot tiepiireittäin

Päällystettyjen teiden vaurioiden määrä on suurempi Pohjois-Suomessa kuin Etelä-Suomessa (kuva 17). Keskimääräinen vauriosumma on pienin Uudenmaan tiepiirissä (n. 22 m²) ja suurin Oulun tiepiirissä (n. 35 m²). Vaurioiden määrä on kasvanut vuoden 1994 tasosta kaikissa muissa paitsi Vaasan ja Oulun tiepiireissä.

Vuoteen 2000 verrattuna vauriokeskiarvo on pienentynyt Turussa, Hämeessä ja Savo-Karjalassa. Kaakkois-Suomessa tilanne on pysynyt samana ja muualla heikentynyt. Myös Lapissa on vuoden 2000 selvän paraneman jälkeen palattu vuoden 1999 tasolle.



Kuva 17. Keskimääräinen vauriosumma tiepiireittäin 1994–2001. Valtakunnallinen keskiarvo $27,5 \text{ m}^2$ (v. 2001).



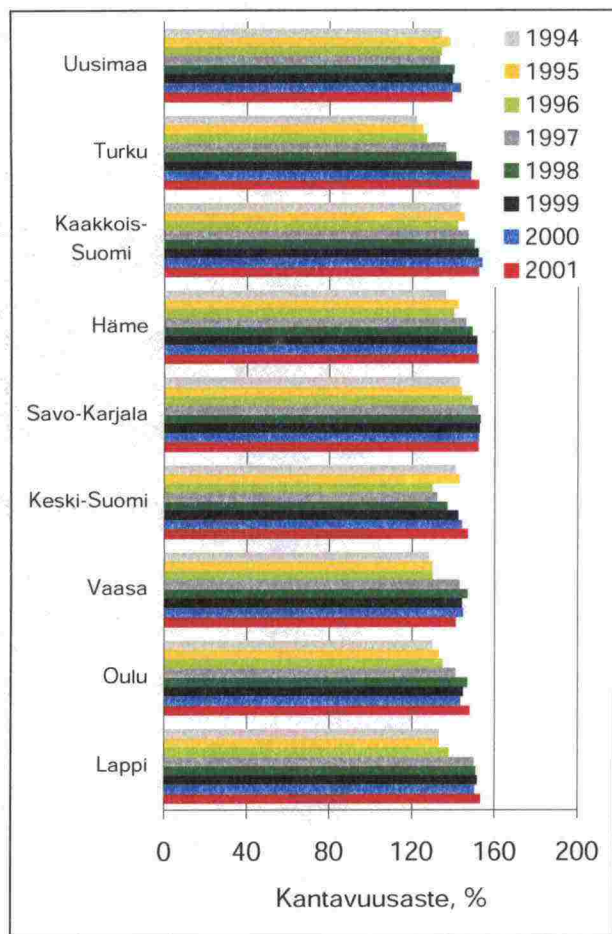
Kuva 18. Keskimääräinen kevätkantavuus (MN/m^2) tiepiireittäin 1994–2001. Valtakunnallinen keskiarvo 256 MN/m^2 (v. 2001).

2.7.4 Kantavuus tiepiireittäin

Päällystetyn tieverkon keskimääräinen kevätkantavuus on selvästi parempi Etelä-Suomessa kuin Pohjois-Suomessa (kuva 18). Paras kevätkantavuus on Uudenmaan tiepiirissä (326 MN/m^2) ja heikoin Lapin tiepiirissä (217 MN/m^2).

Vuodesta 1994 vuoteen 2001 on kevätkantavuus pysynyt suunnilleen ennallaan tai hieman parantunut kaikissa tiepiireissä. Muutokset eivät ole isoja.

Tarkasteltaessa kantavuutta kantavuusasteen avulla tiepiirien väliset erot tasoittuvat. Kantavuus on tiepiireissä tällöin liikennemäärien määrittämiin tavoitekantavuuksiin verrattuna lähes samassa tasossa (kuva 19). Vuonna 2001 keskimääräinen kantavuusaste vaihteli tiepiiristä riippuen välillä 139–153 %. Kantavuusaste on parantunut tai pysynyt suurinpiirtein ennallaan kaikissa tiepiireissä vuodesta 1994 lähtien.



Kuva 19. Keskimääräinen kantavuusaste tiepiireittäin 1994–2001. Valtakunnallinen keskiarvo 149 % (v. 2001).

3 SORATIED

3.1 Sorateiden yleinen kuntokehitys

Sorateilla on vuonna 2001 aloitettu säännölliset yhdenmukaiset kuntomittaukset Tiehallinnon tienkäyttäjille tarjoaman palvelutason selvittämiseksi. Aikaisemmin sorateiden kuntoa on seurattu hoitourakan täyttymisen varmistamiseksi. Seuranta on kertonut vain sen onko tie ylittänyt tai alittanut urakkaehdoissa määritettyä kuntoa. Käyttökelpoista tietoa sorateiden kunnan jakautumisesta erilaisiin kuntoiluokkiin ei ole ollut käytettävissä. Vasta jatkamalla nyt käynnistettyjä mittauksia samansäältöisinä saadaan trenditietoa sorateiden kunnosta. Ensimmäisenä mittausvuonna 2001 sorateiden kunto oli keskimäärin 3,4 skaalalla 1–5, jossa 1 vastaa erittäin huonoa ja 5 erittäin hyvää tien kuntoa. Tämän perusteella soratiet olivat vuonna 2001 keskimäärin tyydyttävässä kunnossa.

Vuodesta 1996 on säännöllisesti seurattu runkokelirikon esiintymistä sorateilla. Runkokelirikko ajoittuu kevääseen, aikaan jolloin tien runko sulaa. Viime vuosina runkokelirikkoisia tiekohtia on ollut joka vuosi noin 1 000 km. Yksittäiset runkokelirikkokohteet muodostavat kuitenkin haitan vaurioitunutta tienkohtaa pitemmälle tieyhteydelle. Pahimmassa tapauksessa runkokelirikkokohta on kierrettävä muita teitä käyttäen. Siksi ongelman suuruutta kuvaa hieman paremmin kelirikkoisten tieosien määrä, joka on ollut noin 18 000 km.

Eri vuosina esiintyvä runkokelirikkomäärä vaihtelee huomattavasti runkokelirikkokautta edeltäneiden ja sen aikaisten sääolosuhteiden mukaan. Vaihteluväli on 800–1 550 km. Sääolosuhteiden vaihtelut aiheuttavat myös sen, että runkokelirikko esiintyy usein eri paikoissa eri vuosina. Siksi ei ole mielekästä kuvata runkokelirikon kehitystrendiä vuosittain esiintyvällä runkokelirikkomäärällä. Sääolojen vaihtelujen vaikutusten pienentämiseksi seurataan runkokelirikon määrän kehittymistä liukuviivalla, viiden vuoden jaksolla. Koska säännölliset inventoinnit aloitettiin vasta vuonna 1996, on tähän mennessä käytettävissä vain kaksi viiden vuoden kautta: 1996–2000 ja 1997–2001. Kauden 1996–2000 aikana esiin-

tyi runkokelirikkoa vähintään yhtenä vuotena yli 3 400 km ja kaudella 1997–2001 reilut 3 200 km. Kahden ensimmäisen tarkastelu-kauden perusteella runkokelirikkomäärä olisi siis hieman vähenemässä.

Liikenne- ja viestintäministeriö on vuodesta 1998 asettanut Tiehallinnon tavoitteeksi vähentää runkokelirikon aiheuttamaa haittaa tienkäyttäjille. Runkokelirikkotietoja käytetään hyväksi kohdentamalla korjaustoimenpiteitä juuri kelirikkokohteisiin.

3.2 Sorateiden mittaukset

Sorateilla mitataan ja arvioidaan säännöllisesti tien palvelutasoa (pintakuntoa) ja siinä esiintyvää runkokelirikkoa. Myös tien muita rakenteellisia puutteita inventoidaan eri laajuudessa eri tiepiireissä. Pintakunto vaikuttaa tienkäyttäjän kokemaan palvelutason ja ajokustannuksiin. Runkokelirikko kuvaa, paitsi ajomukavuutta, sekä logistista haittaa liikenteelle että, kuten muut rakenteelliset puutteet tien rakenteellista kuntoa. Rakenteellinen kunto kuvaa tien kykyä kestää tulevaa kuormitusta. Rakenteeltaan hyväkuntoinen tie kestää pitkään tasaisena ja vaurioitumattomana tielle kohdistuvista sää- ja liikennekuormituksista riippumatta. Tien rakenteellinen kunto vaikuttaa myös pintakunnon kehittymiseen.

3.2.1 Palvelutasomittaukset

Sorateiden palvelutasomittaukset tehdään vuosittain, kun tie on paljaana, yleensä huhtitoukokuusta loka-marraskuuhun. Tiepiireittäin muodostetaan vuosittain 8–16, enintään 100 km:n pituista mittauslenkkiä. Jokaisessa tiepiirissä mitataan vähintään yksi lenkki joka toinen viikko. Mittauspäivät arvotaan ennen mittauskauden alkua. Myös kunakin mittauspäivänä mitattava lenkki arvotaan etukäteen. Näin muodostetulla otoksella saadaan tilastollisesti luotettava arvio soratien kuntotasosta piireittäin tai koko maassa kuukausittain.

Tienkäyttäjän kokema soratien palvelutaso määritellään kolmen tekijän perusteella: tasaisuus, kiinteys ja pölyäminen. Mittauksessa kaikki kolme tekijää arvioidaan silmämääräin-

sesti viiteen luokkaan todetun kunnan mukaan.

Sorateiden tasaisuuden, kiinteyden ja pölyämisen sekä niistä yhdistetyt kuntoluokat ovat:

- 1 = erittäin huono
- 2 = huono
- 3 = tyydyttävä
- 4 = hyvä
- 5 = erittäin hyvä

Arviointi tehdään tietosovelluksella (T&M Sori), jossa havaintojen tiedoite saadaan automaattisesti DGPS satelliittipaikannuksella ja mittausreittiä voidaan seurata kartalla. Arvioijalla on ohjauspaneeli, jossa kaikille arvioitaville tekijöille on painonapit 1–5. Mittauksen aikana on aina yksi kunkin tekijän napeista painettuna. Aina, kun jonkun tekijän arvo muuttuu, painetaan sen tekijän kyseistä arvoa vastaavaa nappia. Arvonmuutos ja muutoskohdan tiedoite tallentuvat suoraan tietokantaan.

Näin saadaan koko arvioitavalle reitille eri pituisia tiejaksoja, joilla kaikilla on tietty palvelutasoarvoyhdistelmä: tasaisuus, kiinteys ja pölyäminen, eli palvelutaso. On arvioitu, että mitattavat tekijät vaikuttavat eri tavalla tienkäyttäjän kokemaan ajomukavuuteen. Pölyäminen vaikuttaa lähinnä kevyen liikenteen ja tienvarsi-asutuksen mukavuuteen. Vaikka se likaa autoa, sen vaikutus ajomukavuuteen on pieni. Kiinteys eli irtoaineksien määrä ei useinkaan vaikuta ajonopeuteen, joskin se aiheuttaa liukkaita, ja sitä kautta ajomukavuuden alenemista. Myös auton alustaan sinkoutuvat kivet aiheuttavat epämukavaa roppinaa ja kuluttavat autoa. Tien tasaisuus vaikuttaa selvästi eniten ajonopeuteen ja mukavuuteen. Kuoppia on väistettävä ja kun väistäminen ei riitä on nopeutta vähennettävä, kuten myös pyykkilauta-epätasaisuuksien ja routaheittojen yms. kohdalla. Tekijöiden erilaisen vaikutuksen takia lasketaan sorateiden palvelutaso painottamalla tekijöitä eri tavalla seuraavalla kaavalla:

$$\text{Soratieen kunto} = 0,65 * \text{tasaisuus} + 0,25 * \text{kiinteys} + 0,10 * \text{pölyäminen}.$$

3.2.2 Runkokelirikkomittaukset

Runkokelirikko inventoidaan keväällä, runkokelirikon esiintymisaikana koko soratieverkolla, joka vuosi. Havaittu runkokelirikko luokitellaan neljään luokkaan:

- 0 = ei runkokelirikkoa
- 1 = lähes ajokelvoton
- 2 = huomattava haitta liikenteelle
- 3 = haitta liikenteelle

Lisäksi inventoija arvioi ongelman poistamiseksi tarvittavaa korjaustoimenpidettä neljään luokkaan.

- Ei = ei toimenpidetarvetta (runkokelirikon takia)
- A = raskas toimenpide (100 000 /km)
- B = keskiraskas toimenpide (40 000 /km)
- C = kevyt toimenpide (10 000 /km)

Inventoinnit tehdään tietosovelluksella (T&M Sori), jossa havaintojen tiedoite saadaan automaattisesti DGPS satelliittipaikannuksella ja mittausreittiä voidaan seurata kartalla. Mittaajalla on ohjauspaneeli, jossa molemmille arvioitaville tekijöille on neljä painonappia. Mittauksen aikana on aina yksi molempien tekijän napeista painettuna. Aina, kun jommankumman tekijän arvo muuttuu, painetaan sen tekijän kyseistä arvoa vastaavaa nappia. Arvonmuutos ja muutoskohdan tiedoite tallentuvat suoraan tietokantaan. Mittauksen tuloksena tiedetään koko soratieverkon runkokelirikon esiintymispaikkojen tiedoitteet ja pituudet kolmeen vakavuusluokkaan jaoteltuna. Lisäksi tiedetään runkokelirikko-kohteiden poistamistoimenpiteiden raskaus (= likimääräiset kustannukset) kolmeen luokkaan jaettuina.

Koska sääolosuhteilla on suuri vaikutus runkokelirikon syntymiseen ja esiintymispaikkaan, kuvataan runkokelirikon määrää viiden vuoden liukuvalla summalla. Luku muodostetaan siten, että viiden vuoden inventointitiedot yhdistetään ja tiedoista poistetaan päällekkäiset tiedot (runkokelirikkoa on esiintynyt samassa kohdassa useampana vuonna) ja kohdat, joita tienpitotoimin on korjattu.

Liikenne- ja viestintäministeriö on, vuodesta 1998 lähtien, vuosittain asettanut Tiehallin-

nolle tavoitteeksi vähentää sorateiden runkokelirikkoa. Runkokelirikkoisten eli rikkiinäisten kohteiden yhteenlaskettu pituus kuvaa tienkäyttäjille aiheutuvaa haittaa huonosti. Tienkäyttäjälle koituvaa haittaa kuvaa paremmin runkokelirikkoisen tieosan pituus. Liikennemäärä kertoo kuinka monelle tienkäyttäjälle runkokelirikosta on haittaa. Siksi on runkokelirikon vähentämistavoitteen seuraamiseksi kehitetty kaava, jossa edellä mainitut tekijät otetaan huomioon. Laskenta tehdään viiden vuoden runkokelirikkohavaintojen perusteella ja kaava on muotoa:

$H = \Sigma \text{tieosittain } (0,65 \cdot A + 0,35 \cdot B) \cdot \text{KVLpp}$,
jossa

H = Haittaindeksi

A = Tieosan runkokelirikkokohteiden yhteenlaskettu pituus

B = Runkokelirikkoisen tieosan pituus ja
KVLpp = Tieosan pituudella painotettu
keskimääräinen vuorokausiliikenne.

Vuoden alussa lasketaan edellisen viiden vuoden aikajakson haittaindeksi runkokelirikon vähentämistavoitteen lähtötasoksi. Järjestelmään (T&M Sora) on syötetty runkokelirikkoa poistavat toimenpiteet, joten korjatut kohteet eivät tule laskelmaan mukaan. Tavoitteessa ilmoitetaan montako prosenttia haittaindeksiä olisi vähennettävä tavoitevuonna. Kun tavoitevuoden runkokelirikon korjaustoimenpiteet on syötetty järjestelmään lasketaan vuoden lopun haittaindeksi ja vuoden haittaindeksin vähenemä.

Haittaindeksin trendinomaisen seuranta ei ole mielekäästä vuositasolla, koska runkokelirikkoa esiintyy sääolojen mukaan hyvin vaihtelevasti eri vuosina. Seuraamalla viiden vuoden liukuvan jakson haittaindeksiä saadaan aika hyvä kuva runkokelirikon määrän kehitymisestä. On kuitenkin huolehdittava siitä, että indeksi lasketaan joka vuosi samaan aikaan, jotta järjestelmässä olisi joka vuosi mahdollisimman samanlainen tilanne kirjattujen mittausten, toimenpiteiden ja tiemuutosten osalta. Mittausten alusta 1996 on kertynyt vasta kaksi viiden vuoden jaksoa. Niiden perusteella haittaindeksi olisi vähentynyt 0,3 %. Johtuen kelirikon esiintymisen suuresta vaihtelusta on todennäköistä, että aivan kaikki potentiaaliset runkokelirikkokohteet eivät vielä ole löytäneet nykyisten inventointien aikana. Siksi runkokeli-

rikon poistamiseksi toteutettujen toimenpiteiden vaikutukset eivät todennäköisesti vielä näy täysimääräisinä.

3.2.3 Muiden rakenteellisten puutteiden mitta

Muita mitattavia sorateiden rakenteellisia puutteita ovat kulutuskerros (paksuus ja laatu), kuivatus (pituus- ja poikittaissuuntainen sekä laskuojat), pehmeiköt (kantavuuspuute), maakivet, reunat (sortumat, vallit, ylliveys) ja rummut (kunto ja tukkoisuus).

Inventointi tehdään joissakin tiepiireissä koko soratieverkolla noin kolmen – neljän vuoden kierrolla. Toisissa piireissä on inventoitu vain kilpailutetut alueurakat. Inventointituloksia ei seurata koko maan tasolla. Jotkut tiepiirit käyttävät aineistoa alueurakoiden ja korvausinvestointien suunnittelun erinomaisena lähtömateriaalina. Jos mittaukset olisivat koko soratieverkkoa kattavat, ne antaisivat hyvää lisätietoa sorateiden kunnosta ja palvelisivat hoitourakoiden tekoa sekä hoidon ja ylläpidon suunnittelua. Kuivatus- ja rumpupuutteet vaikuttavat suoraan runkokelirikon syntymiseen. Maakivet ja kulutuskerros vaikuttavat tien tasaisuuteen ja kiinteyteen. Lisäksi ne haittaavat höyläämistä ja tien hoitoa.

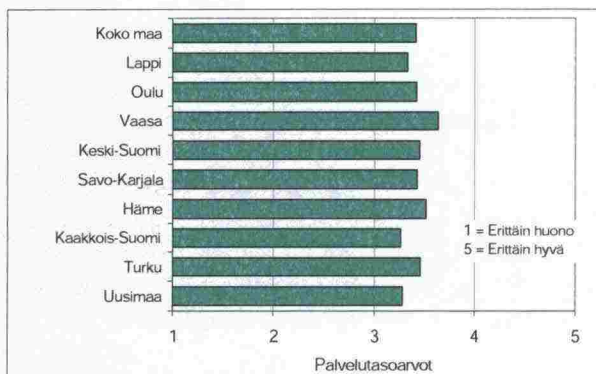
Inventoinnit tehdään tietosovelluksella (T&M Sori), jossa havaintojen tieosoite saadaan automaattisesti DGPS satelliittipaikannuksella ja inventointireittiä voidaan seurata kartalla. Inventoijalla on ohjauspaneeli, jossa on painonapit kaikille inventoitaville puutteille sekä rumputypeille. Inventoija ajaa tietä pitkin ja rekisteröi puutteet tehden tarvittaessa maastossa tarkempia tutkimuksia (laskuojat, rummut).

3.3 Sorateiden mittaustulokset

3.3.1 Palvelutaso

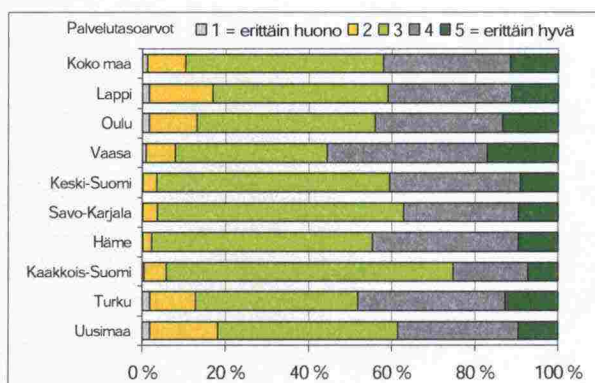
Sorateiden palvelutaso oli vuonna 2001 keskimäärin hyvä. Palvelutasoarvo oli 3,4. Vaasan, Hämeen ja Turun tiepiireissä palvelutaso on ollut hieman parempi kuin maassa keskimäärin. Kaakkois-Suomessa, Uudellamaalla

ja Lapissa palvelutaso on vastaavasti ollut hieman huonompi.



Kuva 20. Palvelutasoarvot tiepiireittäin vuonna 2001.

Yli puolet teistä ovat olleet vähintään hyviä (>3) Vaasan tiepiirissä. Kaakkois-Suomessa vain 25 % teistä ovat olleet hyviä. Uudella maalla (18 %) ja Lapissa (16 %) on ollut eniten huonoja (<3) teitä. Hämeessä (2,3 %), Savo-Karjalassa (3,7 %) ja Keski-Suomessa (3,6 %) oli vähiten huonoja teitä. Näissä piireissä ei ollut juuri ollenkaan erittäin huonoja teitä. Huonoja sorateita oli keskimäärin noin 10 %. Hyviä sorateita oli keskimäärin hieman yli 40 %.

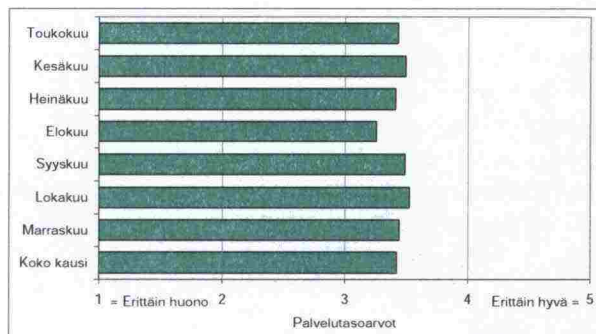


Kuva 21. Sorateiden palvelutason jakauma tiepiireittäin vuonna 2001.

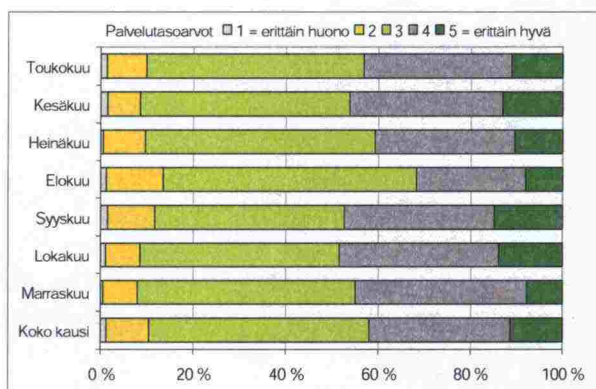
Sorateiden palvelutaso on ollut varsin tasainen koko mittauskauden 2001. Vain elokuu erottuu hieman huonompana (3,25) ja lokakuu (3,53) aavistuksen parempana kuukautena.

Palvelutason jakautuminen eri palvelutasoluokkiin ei merkittävästi vaihtele kuukausittain. Elokuu kuitenkin erottuu selvästi pienemmällä määrällä tasaisia teitä (>3) ja hie-

man suuremmalla määrällä epätasaisia teitä (<3).



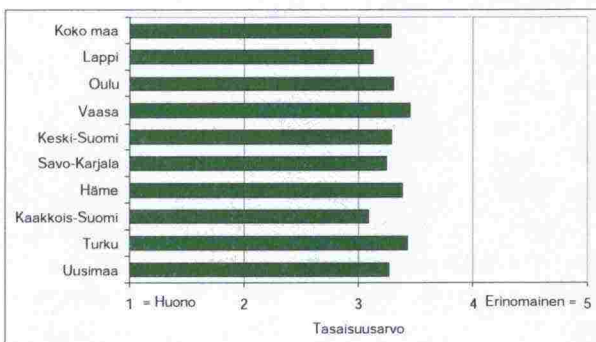
Kuva 22. Palvelutasoarvot kuukausittain vuonna 2001.



Kuva 23. Palvelutason jakauma kuukausittain vuonna 2001.

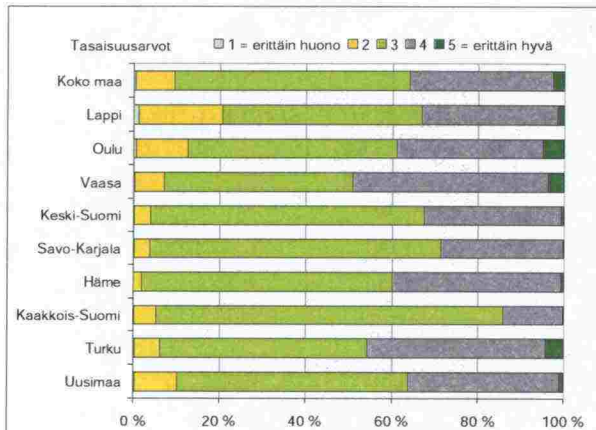
Tasaisuus

Sorateiden tasaisuus oli vuonna 2001 keskimäärin 3,29, eli varsin tyydyttävä. Turun ja Vaasan tiepiirien soratiet ovat olleet hieman keskimääräistä tasaisemmat. Kaakkois-Suomen ja Lapin soratiet ovat olleet hieman keskimääräistä epätasaisempia.



Kuva 24. Tasaisuusarvot tiepiireittäin vuonna 2001.

Kaakkois-Suomessa oli vain 14 % tasaisia (>3) teitä, kun Vaasassa oli peräti 49 % tasaisia teitä. Hämeessä oli vain 2 % epätasaisia (<3) teitä ja Lapissa 17 %.



Kuva 25. Tasaisuuden jakauma tiepiireittäin vuonna 2001.

Marraskuussa soratiet olivat poikkeuksellisen tasaisia. Vain 4 %:lla teistä tasaisuusarvo oli pienempi kuin 3, kun mittauskauden keskiarvo oli yli 9 %. Marraskuussa ehdittiin tosin tehdä vain yksi mittauslenkki eteläisissä tiepiireissä ennen talven tuloa. Elokuu erottuu pienemmällä määrällä tasaisia teitä. Tasaisuutta kuvaavat liitteen 2 kuvat.

Kiinteys

Sorateiden kiinteys vaihtelee enemmän tiepiireittäin kuin tasaisuus ja pölyäminen. Kaikkien sorateiden kiinteysarvo oli keskimäärin 3,22. Vaasan tiepiirissä soratiet olivat vuonna 2001 selvästi kiinteämmät (3,71) kuin maassa keskimäärin. Uudenmaan (2,74) ja Turun sorateilla (3,01) oli keskimääräistä enemmän irtainesta. Vaasassa oli suhteellisen suuri määrä teitä, joiden kiinteysarvo oli yli 3 (lähes 60 %). Uudellamaalla (46 %) ja Turussa (35 %) oli suuri määrä kiinteysarvon 3 alittavia teitä.

Lokakuussa tiet olivat hieman keskimääräistä kiinteämmät ja elokuussa niillä oli keskimääräistä hieman enemmän irtainesta. Kiinteys on kuvattu tarkemmin liitteen 2 kuvissa.

Pölyäminen

Vuoden 2001 mittauksen perusteella soratiet eivät pölyä kovinkaan paljon. Voidaan kuitenkin

kin arvioida, että käytetty silmämääräinen havainnointimenetelmä ei pölyämisen arvioinnin osalta täysin ole toiminut muiden arvioitavien tekijöiden vaatiman alhaisen mittausnopeuden takia. Sorateiden keskimääräinen pölyämisarvo oli 4,76. Pölyäminen oli kaikissa tiepiireissä varsin vähäistä. Savo-Karjalassa pölyäminen oli hieman keskimääräistä vähäisempää. Kaakkois-Suomessa, Hämeessä ja Vaasassa oli jonkin verran pölyävämmät tiet.

Elo- ja marraskuu ovat olleet hieman pölyävämpiä kuukausia. Kesä-, syys- ja lokakuu taas vähemmän pölyäviä. Pölyämisestä on kuvat liitteessä 2.

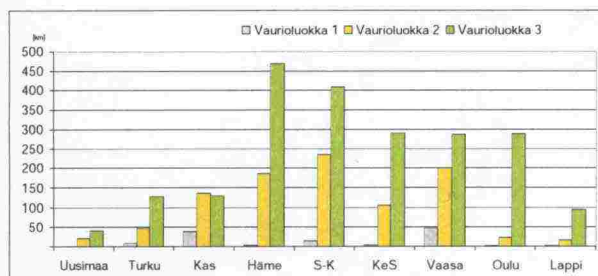
3.3.2 Runkokelirikko

Vaurioituneiden kohteiden pituus

Runkokelirikkoisten tienkohtien yhteispituus oli vuosijaksolla 1996–2000 runsaat 3 400 km ja vuosijaksolla 1997–2001 runsaat 3 200 km. Soratieverkon pituus on noin 28 000 km, joten 11–12 % verkosta on runkokelirikolle altista. Pahinta runkokelirikkoaluetta ovat Häme, Savo, Pohjois-Karjala, Keski-Suomi ja Pohjanmaa. Savo-Karjalan tiepiirin alueella on noin 800 km runkokelirikkokohteita. Etelä-Suomessa ja Lapissa runkokelirikko on vähäistä.

Runkokelirikko jakautuu siten, että vajaa 4 % on niin vaikeaa, että liikennöinti saattaa estyä. Noin 30 % vaurioista ovat liikennettä selvästi haittaavia ja noin 67 % lievästi liikennettä haittaavia.

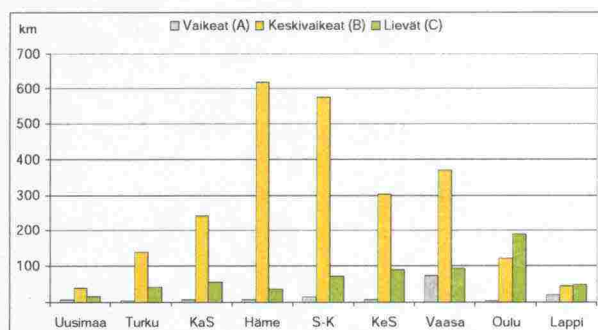
Kaakkois-Suomessa ja Vaasassa on suhteessa huomattavasti enemmän vakavia vaurioita kuin muualla Suomessa. Oulussa on suhteessa lievimmät vauriot.



Kuva 26. Vuosijaksolla 1997–2001 esiintyneen runkokelirikkojen määrä tiepiireittäin vakuus-asteen mukaan.

Kelirikkokohteet jakautuvat arvioitujen korjaustoimenpiteiden mukaan siten, että noin 75 % vaatii keskiraskaat toimenpiteet. Vain noin 4 % vaurioista vaativat raskaita toimenpiteitä.

Uudellamaalla, Vaasassa ja Lapissa tarvitaan enemmän järeitä korjaustoimenpiteitä kuin muualla. Lapissa tarvitaan kuitenkin vähemmän B -luokan keskiraskaita toimenpiteitä. Oulussa selvittää kevyimmillä toimenpiteillä. Hämeessä ja Savo-Karjalassa lähes kaikki tarvittavat toimenpiteet ovat keskiraskaita.



Kuva 27. Vuosijaksolla 1997–2001 esiintyneen runkokelirikkojen määrä tiepiireittäin arvioitun korjaustoimenpiteen mukaan.

Runkokelirikosta vaurioituneiden tieosien pituus

Koska runkokelirikkokohteet haittaavat liikennettä koko tieyhteydelle on mielekäästä tarkastella vaurioituneiden kohteiden rinnalla myös vaurioituneiden tieosien määrää. Vaurioituneita tieosia on vuosijaksolla 1996–2000 ollut vajaat ja vuosijaksolla 1997–2001 runsaat 18 000 km. Tämä on noin 65 % koko soratieverkosta.

Vaurioituneiden tieosien pituus on keskimäärin 5,6 kertaa suurempi kuin vaurioituneet kohteet. Lapissa suhde on kuitenkin yli 13 ja Oulussa sekä Uudellamaallakin noin 9. Keski-Suomessa, Hämeessä ja Vaasassa suhde on runsaat 4.

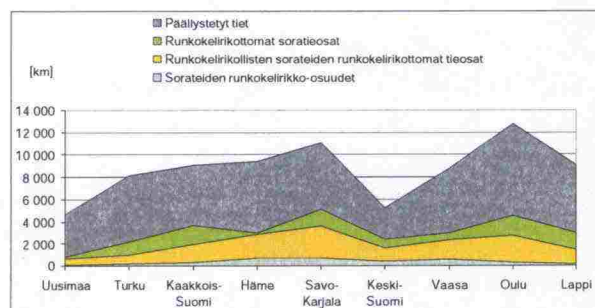
Runkokelirikkokohteiden ja runkokelirikkokoisten tieosien osuus tieverkosta

Yleisten sorateiden pituus on lähes 28 000 km eli noin 35 % koko yleisestä tieverkosta. Sorateita on määrällisesti eniten Savo-Karjalan (5 143 km) ja Oulun (4 565 km) tiepiireissä. Uudellamaalla on vain 771 km sorateita.

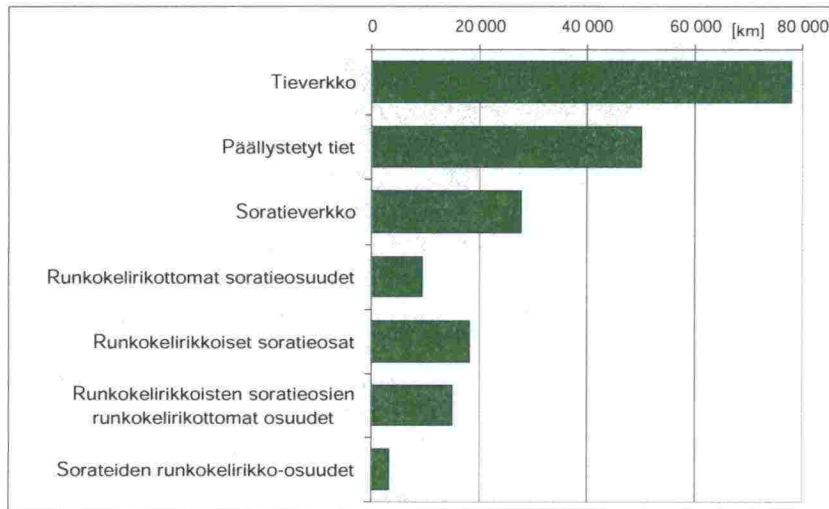
Sorateiden runkokelirikkojen vaurioittamien tiekohteiden yhteispituus on yli 3200 km, eli reilut 4 % koko yleisestä tieverkosta. Soratieverkon pituudesta siis lähes 12 % on altis vaurioitumaan runkokelirikosta. Yksittäiset runkokelirikkokohteet muodostavat esteen tai haitan koko tieyhteydelle. Runkokelirikosta vaurioituvien tieosien yhteispituus on yli 18 000 km eli lähes 66 % soratieverkosta ja yli 23 % kaikista yleisistä teistä.

Hämeen tiepiirissä runkokelirikkoo esiintyy lähes kaikilla soratieosilla (95 %). Turun ja Lapin tiepiireissä hieman yli puolet soratieverkosta on vapaa runkokelirikkovaurioista.

Runkokelirikkojen rikkomien soratieosuuksien yhteispituus on Lapissa vain vajaat 4 % soratieverkosta. Hämeessä vastaava luku on yli 22 %.



Kuva 28. Sorateiden, runkokelirikkokoisten tieosien ja runkokelirikkokohteiden osuus tieverkosta 1997–2001.

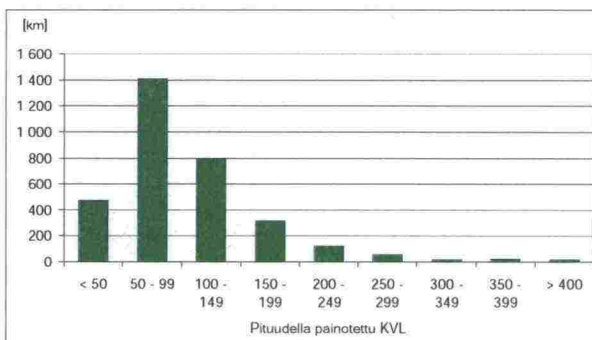


Kuva 29. Tieverkko, sora-tiet, runkokelirikottomat tie-osat, runkokelirikkoiset tie-osat, runkokelirikkokohteet 1997–2001.

Runkokelirikon jakautuminen liikennemäärän mukaan

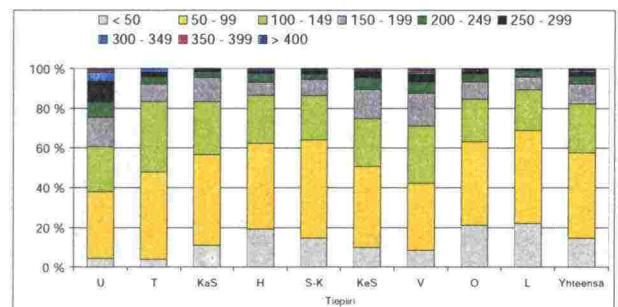
Sorateilla esiintyvä runkokelirikko keskittyy vähäliikenteisimmille teille. Vain reilulla 7 %:lla runkokelirikkoisista teistä pituudella painotettu keskimääräinen vuorokausiliikenne on yli 200 ajoneuvoa. Enimmäkseen (58 %) KVL on alle 100 ajoneuvoa.

Vaurioituneet tieosat jakautuvat liikennemäärän mukaan samansuuntaisesti kuin vaurioituneet tienkohdat.



Kuva 30. Runkokelirikkokohteiden jakautuminen keskimääräisen vuorokausiliikenteen mukaan 1997–2001.

Suhteellisesti katsoen Uudenmaan, kuten myös Keski-Suomen ja Vaasan tiepiirien runkokelirikkoiset tieosat ovat keskimääräistä vilkkaammin liikennöityjä. Vastaavasti Lapin ja Savo-Karjalan runkokelirikkoiset tieosat ovat hiekan keskimääräistä vähäliikenteisempiä.

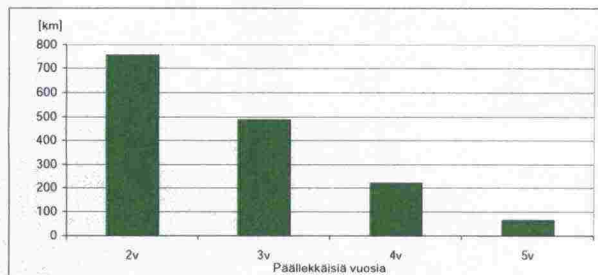


Kuva 31. Runkokelirikkokohteiden KVL-luokien prosenttijakauma tiepiireittäin 1997–2001.

Vaasan tiepiirissä on erityisen paljon runkokelirikkokohteita, joissa KVL on yli 350 ajoneuvoa. Turussa on paljon kohteita joiden KVL on 300–350, mutta kuten Oulussa, Turussa ei ole sitä vilkkaampia keliikkoteitä. Liitteessä 2 on lisää kuvia runkokelirikon jakautumisesta liikennemääräluokkiin.

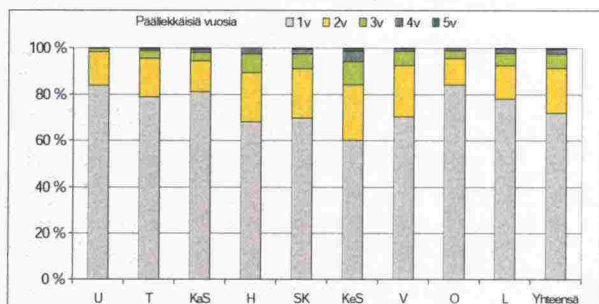
Runkokelirikon toistuvuus

Sääolosuhteet ennen runkokelirikkoaikaa ja sen aikana vaikuttavat huomattavasti sekä runkokelirikon esiintymiseen että esiintymispaikkaan. Vain noin 0,3 % tiedossa olevista runkokelirikkokohteista on sellaisia, että runkokelirikko on esiintynyt niissä joka vuosi. 1,5 % kohteista on esiintynyt neljänä vuotena viidestä. Yli 70 % kohteista on esiintynyt viiden vuoden jakson aikana vain yhtenä vuotena.



Kuva 32. Runkokelirikon toistuvuus 1997–2001.

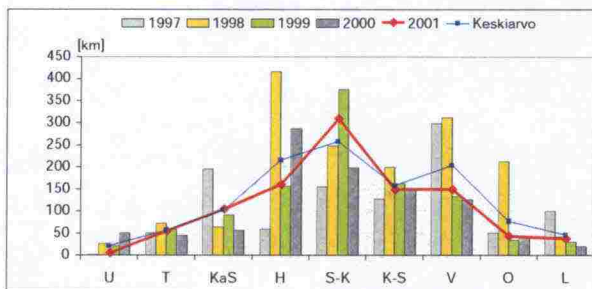
Runkokelirikon toistuvuus näyttäisi olevan hieman yleisempää Keski-Suomen, Savo-Karjalan, Hämeen ja Vaasan tiepiireissä, eli pahimmissa runkokelirikkopiireissä.



Kuva 33. Runkokelirikon toistuvuus tiepiireittäin 1997–2001.

Runkokelirikon vuosi-investointien tulokset

Runkokelirikkoo on systemaattisesti inventoitu vuodesta 1995. Runkokelirikkoo esiintyy tyypillisesti 700–1 500 km vuosittain. Sää-tekijät aiheuttavat tämän suuren vaihtelun. Kunakin vuonna inventoitu runkokelirikko kuvaa siten vain sinä vuonna esiintyneen liikennehaitan laajuutta. Se ei anna oikeaa kuvaa runkokelirikko-ongelman laajuudesta. Koko ongelman seurantaan soveltuu paremmin viiden vuoden ajanjakso (vrt. edellä).



Kuva 34. Vuosina 1997–2001 inventoitu sorateiden runkokelirikko.

4 SILLAT

4.1 Siltojen yleinen kuntokehitys

Siltojen kunto heikkenee kaikilla tunnusluvuilla mitattuna. Huonokuntoisten siltojen lukumäärä kasvaa ja siltojen keskimääräinen kunto heikkenee kiihtyvällä vauhdilla.

Valta- ja kantateiden sekä vilkasliikenteisten teiden sillat ovat muiden teiden siltoja paremmassa kunnossa. Siltojen kuntotilassa ja kunnan kehityksessä on myös tiepiirikohtaisia, sangen suuriakin eroja.

4.2 Siltojen yleistarkastukset

Tiehallinnon siltojen kuntoa seurataan siltojen yleistarkastuksilla. Yleistarkastus tehdään sillalle keskimäärin 5–6 vuoden välein. Yleistarkastuksessa sillan kaikki rakenneosat käydään visuaalisesti systemaattisesti läpi.

Yleistarkastuksia saavat suorittaa ainoastaan Tiehallinnon sillantarkastajatutkinnon hyväksytysti suorittaneet sillantarkastajat, joita on tällä hetkellä 52.

Tarkastaja kirjaa havaitsemansa vauriot ja luokittelee vauriot niiden sijainnin, vakavuuden ja korjauksen kiireellisyyden mukaan. Lisäksi tarkastaja antaa sillan kullekin päärakennosalle kuntoarvion ja tarkastaa Siltarekisterissä olevien perustietojen oikeellisuuden.

Yleistarkastuksessa otetaan lisäksi digitaalisia valokuvia (Yleiskuvat ja kuvat sillan merkittävimmistä vaurioista). Lopuksi tarkastaja kirjaa tarkastustulokset Siltarekisteriin ja vie valokuvat Siltarekisterin kuvatietokantaan.

4.3 Kuntotilan ja sen kehityksen esitystavat

Kuntotila esitetään kunkin sillan viimeisimmän tarkastuksen tuloksiin perustuvina jakaumina. Tuloksia ei rappeuteta. Koska siltojen keskimääräinen tarkastusväli on 5–6 vuotta, on todellinen nykykunto siten esitettäviä kuntojakaumia huonompi.

Keskimääräisen kuntotilan kehitys puolestaan esitetään vuosittaisiin tarkastustuloksiin sovitettuina trendikäyriä. Sovituksella hävitetään erot eri vuosina tarkastusohjelmissa olevien siltojen kunnan välillä. Esittämällä kehitys näin, saadaan tarkastusten välillä tapahtuva rappeutuminen otettua huomioon.

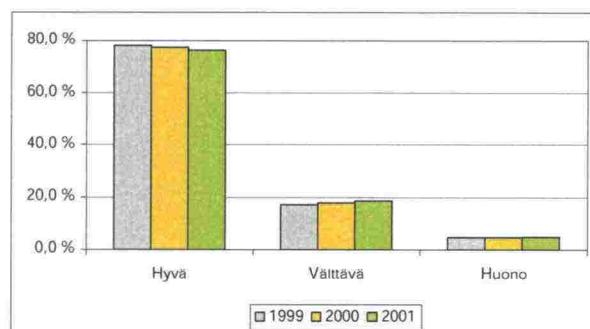
4.4 Kuntoarvio

Yleistarkastuksessa tarkastaja antaa kullekin sillan päärakennosalle vaurioiden määrän ja laajuuden perusteella kuntoarvion. Lisäksi tarkastaja antaa vastaavasti koko sillalle yleiskuntoarvion.

Kuntoarviot ovat:

- 0 = Uuden veroinen
- 1 = Hyvä (normaalia kulumista)
- 2 = Välttävä (korjaus vielä lykättävissä)
- 3 = Huono (laitettava korjausohjelmaan)
- 4 = Erittäin huono (korjattava viipymättä)

Yhdistämällä kuntoarvioluokat 0 ja 1 luokaksi hyvä sekä 3 ja 4 luokaksi huono saadaan seuraavanlaiset siltojen yleiskuntoarvioiden jakaumat.

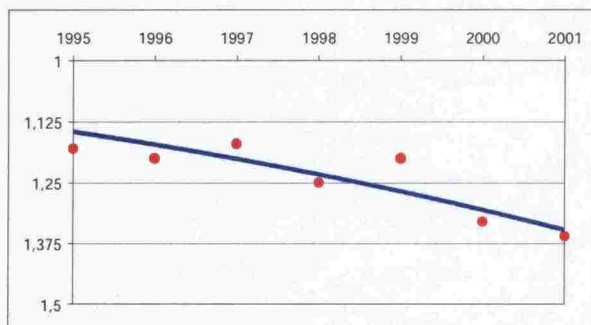


Kuva 35. Tiehallinnon siltojen yleiskuntoarvioiden jakaumat vuosina 1999–2001.

Kuvasta 35 nähdään, että hyväkuntoisten siltojen osuus on pienenemässä ja välttävissä kunnossa olevien siltojen osuus kasvamassa. Huonokuntoisten siltojen lukumäärä ei ole vielä juuri kasvanut.

Tarkempi kuva siltojen kunnan kehittymisestä saadaan, kun tarkastellaan vuosittain tarkastettuja siltoja ja niiden keskimääräisen yleiskuntoarvion kehittymistä.

Tiehallinnon siltojen yleiskunto on kuvan 36 perusteella on heikentynyt tarkastuksissa annettujen yleiskuntoarvioiden perusteella sangen tasaisesti vuodesta 1995 vuoteen 2001.



Kuva 36. Vuosittain tarkastettujen siltojen keskimääräinen yleiskuntoarvio 1995–2001.

Tarkastettujen siltojen keskimääräinen yleiskuntoarvio on heikentynyt 17 %:a vuoden 1995 1,15:stä 2001:n 1,35:een.

4.5 Laskettu yleiskunto

Rakenneosakohtaisten kuntoarvioiden painotettuna keskiarvona saadaan laskettu yleiskunto (LYK). Laskennassa painotetaan rakenneosia niiden merkittävyyden perusteella. Suurin paino on päällysrakenteella. Huomattava paino lisäksi alusrakenteella ja muulla pintarakenteella.

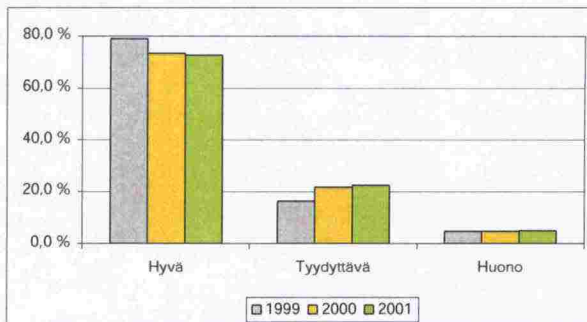
Lasketun yleiskunnon perusteella sillat jaetaan viiteen luokkaan:

Erittäin hyvä	0,00–0,50
Hyvä	0,51–1,25
Tyydyttävä	1,26–2,25
Huono	2,26–3,00
Erittäin huono	3,01–4,00

Kun yhdistetään luokat erittäin hyvä ja hyvä luokaksi hyvä sekä luokat huono ja erittäin huono luokaksi huono, saadaan kuvan 37 mukaiset siltojen lasketun yleiskunnon jakaumat.

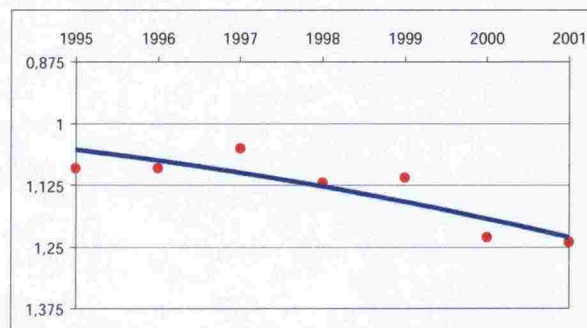
Kuvasta 37 nähdään, että myös siltojen lasketun yleiskunnon osalta hyväkuntoisten siltojen osuus pienenee ja tyydyttävässä kunnossa olevien siltojen osuus kasvaa. Myöskään lasketun yleiskunnon perusteella huono-

kuntoisten siltojen osuus ei ole vielä juuri kasvanut.



Kuva 37. Tiehallinnon siltojen lasketun yleiskunnon jakaumat vuosina 1999–2001.

Tarkasteltaessa vuosittain tarkastettujen siltojen lasketun yleiskunnon kehittymistä, saadaan tarkempi kuva siltojen kunnan kehittymisestä.

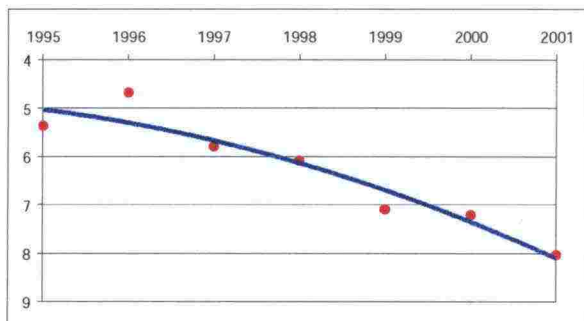


Kuva 38. Vuosittain tarkastettujen siltojen keskimääräinen laskettu yleiskunto 1995–2001.

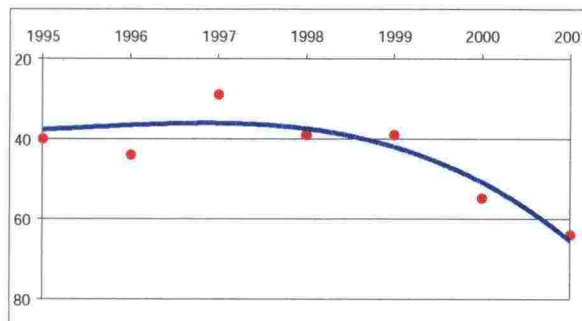
Tarkastettujen siltojen keskimääräinen laskettu yleiskunto on heikentynyt 20 %:a vuoden 1995 1,05:stä 2001:n 1,25:een. Tarkastettujen siltojen keskimääräinen laskettu yleiskunto pudonnee vuonna 2002 hyvästä tyydyttäväksi.

Huono- ja erittäin huonokuntoisten siltojen (LYK > 2,25) osuus tarkastetuista silloista on kasvanut kuvan 39 mukaisesti vuoden 1995 5 %:sta vuoden 2001 8 %:iin. Siltojen lukumäärässä tämä tarkoittaa jopa 70 uutta huonokuntoista siltaa vuodessa.

Muutos ei näy vielä kuvassa 37, koska uusia siltoja rakennetaan vuosittain tätä enemmän ja koska rappeutuminen näkyy tarkastuskierrosta johtuen viiveellä koko sillaston jakauksessa.



Kuva 39. Huono- ja erittäin huonokuntoisten siltojen osuus prosentteina vuosittain tarkastetuista Tiehallinnon silloista 1995–2001.



Kuva 40. Vuosittain tarkastettujen siltojen keskimääräisen vauriopesumman kehitys 1995–2001.

4.6 Vauriopesumma

Siltojen ylläpidon ja korjauksen tavoitteenasettelussa Tiehallinnossa käytetään sillan kunnan kuvaajana vauriopesummaa. Vauriopesumma (VPS) kuvaa sillan vaurioitumisen astetta ja määrää ottaen huomioon myös sillan koon. Sitä voidaan käyttää sekä yksittäisen sillan että koko sillaston kunnan kuvaajana.

Yksittäisen vaurion vauriopesiit (VP) laskeaan neljän tekijän tulona seuraavasti:

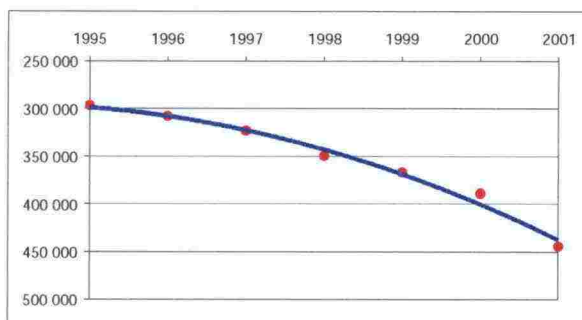
$$VP = \text{Päärakenneseosan painokerroin} * \text{Päärakenneseosan kuntoarviopesiit} * \text{Vaurion vaurioluokkapesiit} * \text{Vaurion korjauksen kiireellisyysesiit}$$

Päärakenneseosan painokertoimella painotetaan LYK:n tapaan rakenneseosa ja kuntoarviopesiitillä huomioidaan vaurioituneen rakenneseosan kokonaiskunto. Vaurioluokan ja vaurion korjauksen kiireellisyysesiitillä huomioidaan itse vaurion vakavuus.

Päärakenneseosan kuntoarviolla on suuri merkitys vaurion vauriopesiiden muodostumisessa.

Siltakohtainen VPS saadaan kaikkien sillan vaurioiden vauriopesiiden summana.

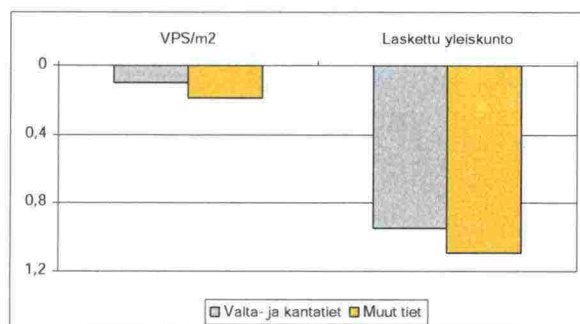
Vaurioiden kirjausmenettelyä muutettiin hien vuonna 2000. Osittain tästä johtuu, että vauriopesumma kääntyi aiempaa voimakkaampaan kasvuun vuonna 2000.



Kuva 41. Tiehallinnon siltojen vauriopesumman kehitys 1995–2001.

Tiehallinnon siltojen vauriopesumma kasvaa kiihtyvällä vauhdilla.

4.7 Siltojen kunto tien toiminnallisen luokan mukaan

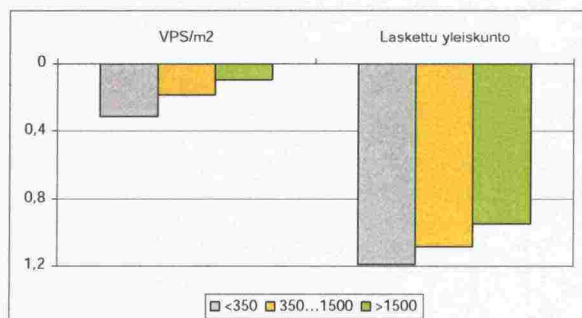


Kuva 42. Tiehallinnon siltojen vauriopesumma kokonaispinta-alaneliötä kohti ja laskettu yleiskunto tien toiminnallisen luokan mukaan.

Valta- ja kantateiden sillat ovat sekä vauriopesumman että lasketun yleiskunnon perusteella paremmassa kunnossa kuin muiden teiden sillat. Osittain kuntoero on selitettävissä

sillä, että valta- ja kantateiden sillat ovat uudempia kuin muiden teiden sillat.

4.8 Siltojen kunto tien KVL-luokan mukaan



Kuva 43. Tiehallinnon siltojen vauriopistesumma kokonaispinta-alaneliötä kohti ja laskettu yleiskunto tien KVL-luokan mukaan.

Vilkasliikenteisten teiden sillat ovat sekä vauriopistesumman että lasketun yleiskunnon perusteella selvästi paremmassa kunnossa kuin vähemmän liikennöityjen teiden sillat.

On perusteltua pitää vilkkaasti liikennöityjen teiden siltojen liikenneturvallisuuteen vaikuttavat rakenneosat (kaiteet, reunapalkit ja päällysteet) paremmassa kunnossa. Säilyvyyden perusteella taas perustetta ei ole. Viivästyksään sillankorjauksen hinta kasvaa KVL:stä riippumatta.

4.9 Alueellinen kehitys

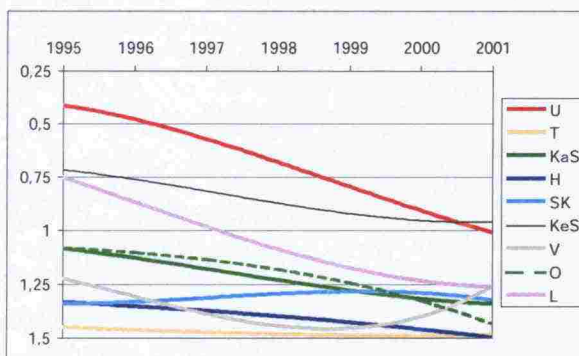
Alueellista kehitystä kuvataan tiepiireittäin yleiskuntoarviolla, lasketulla yleiskunnolla ja vauriopistesummalla. Kaikki tunnusluvut kertovat samaa: Siltojen kunto heikkenee kaikissa muissa, paitsi Vaasan tiepiirissä.

Yleiskuntoarvion ja lasketun yleiskunnon heikkeneminen on voimakkainta Uudenmaan tiepiirissä.

Vauriopistesumma kasvaa voimakkaimmin Uudenmaan, Turun, Kaakkois-Suomen, Savo-Karjalan ja Oulun tiepiireissä. Hieman hitaammin VPS kasvaa Hämeen tiepiirissä. Keski-Suomen ja Lapin tiepiireissä VPS ei juuri kasva ja Vaasassa se vähenee.

Osa eroista tiepiirien välillä selittyy ilmastollisilla eroilla ja siltojen erilaisilla suolarasitusasteilla. Osa taas sillä, että aikaisemmin tarkastuskäytännöissä on ollut tiepiirikohtaisia eroja. Nyt linja on yhtenäinen ja siten piirin vauriokirjaukset ohjautumassa oikeaan todelliseen tilaansa.

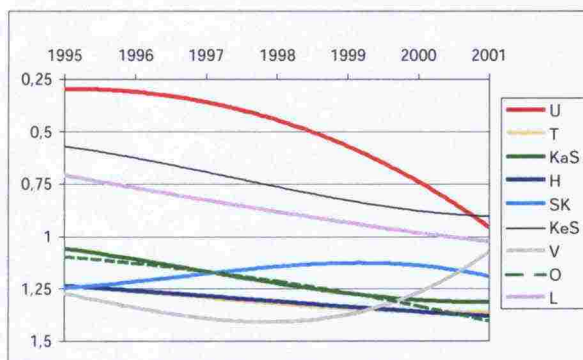
4.9.1 Yleiskuntoarvio tiepiireittäin



Kuva 44. Vuosittain tarkastettujen siltojen keskimääräisen yleiskuntoarvion kehitys tiepiireittäin 1995–2001.

Voimakkainta yleiskuntoarvioiden heikkeneminen on Uudenmaan tiepiirissä. Vaasassa yleiskuntoarviot ovat paranemassa.

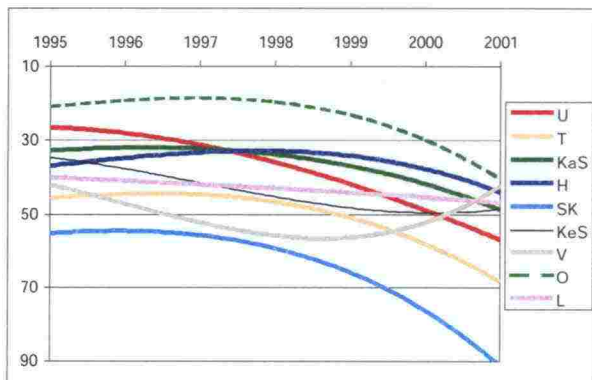
4.9.2 Laskettu yleiskunto tiepiireittäin



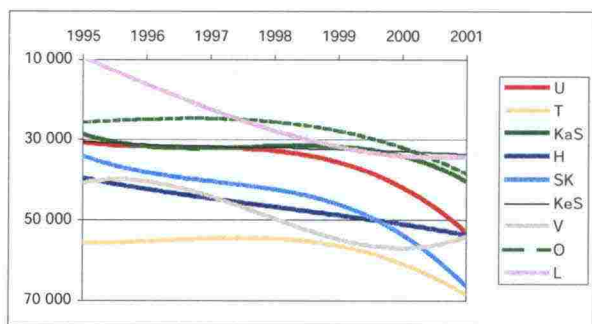
Kuva 45. Vuosittain tarkastettujen siltojen keskimääräisen lasketun yleiskunnon kehitys tiepiireittäin 1995–2001.

Laskettu yleiskunto kehittyy hyvin samantyyppisesti kuin yleiskuntoarviotkin. Uudenmaan tiepiirissä kunnan heikkeneminen on tällä tunnusluvulla mitaten vieläkin voimakkaampaa kuin yleiskuntoarviolla.

4.9.3 Vauriopistesumma tiepiireittäin



Kuva 46. Vuosittain tarkastettujen siltojen keskimääräisen VPS:n kehitys tiepiireittäin 1995–2001.



Kuva 47. Tiehallinnon siltojen VPS:n kehitys tiepiireittäin 1995–2001.

4.9.4 Vauriopistesumma tien toiminnallisen luokan mukaan tiepiireittäin

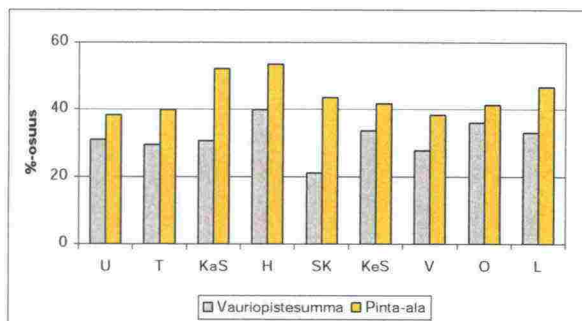
Vauriopistesumma jakaantuu Tiehallinnon silloilla siten, että valta- ja kantateiden siltojen VPS on tiepiireissä 20–40 % koko VPS:stä, vaikka em. siltojen osuus kokonaispinta-alasta on 35–55 %.

Vastaavasti vauriopisteitä neliometriä kohti on valta- ja kantateillä tiepiireissä 0,08–0,17, kun taas muilla teillä 0,12–0,29.

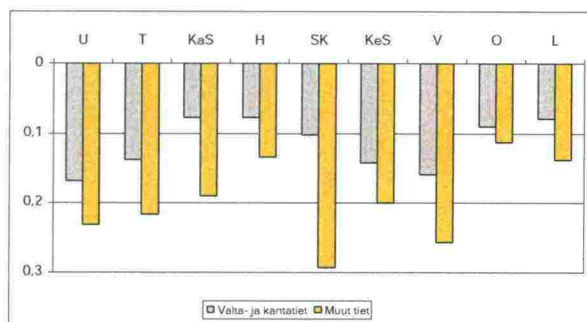
Erityisen suuri ero valta- ja kantateiden ja muiden teiden kunnon välillä on Savo-Karjalan tiepiirissä.

Valta- ja kantateiden sillat ovat siis muiden teiden siltoja paremmassa kunnossa kaikissa tiepiireissä. Osittain tätä selittää se, että valta-

ja kantateiden sillat ovat uudempia kuin muiden teiden sillat.

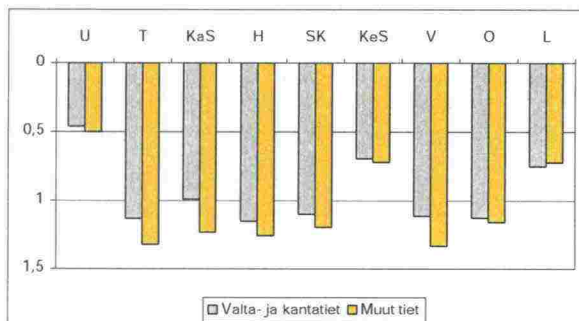


Kuva 48. Valta- ja kantateiden osuus vauriopistesummasta ja siltojen kokonaispinta-alasta tiepiireittäin 1.1.2002.



Kuva 49. Tiehallinnon siltojen VPS / m² valta- ja kantateillä sekä muilla teillä tiepiireittäin vuonna 2001.

4.9.5 Laskettu yleiskunto tiepiireittäin tien toiminnallisen luokan mukaan

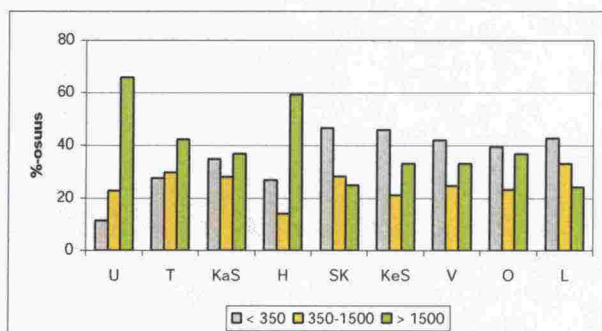


Kuva 50. Tiehallinnon siltojen keskimääräinen laskettu yleiskunto tiepiireittäin valta- ja kantateillä sekä muilla teillä vuonna 2001.

Lasketun yleiskunnon perusteella kuntoero valta- ja kantateiden sekä muiden teiden siltojen välillä ei ole aivan niin suuri kuin vau-

riopistesumman perusteella. Lapissa muiden teiden sillat ovat jopa paremmassa kunnossa.

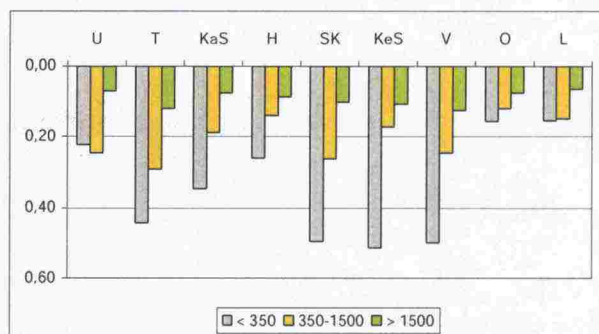
4.9.6 Vauriopistesumma KVL-luokan mukaan tiepiireittäin



Kuva 51. KVL-luokkien osuus vauriopistesummasta tiepiireittäin 1.1.2002.

VPS jakaantuu KVL-luokille sangen eri tavalla eri tiepiireissä. Uudenmaan ja Hämeen tiepiireissä vilkasliikenteisten siltojen osuus VPS:stä on noin kaksi kolmasosaa.

Vastaavasti Savo-Karjalan, Keski-Suomen, Vaasan, Oulun ja Lapin tiepiireissä vähäliikenteisten siltojen osuus VPS:stä on yli 40 %.



Kuva 52. Tiehallinnon siltojen KVL-luokkien VPS/m² tiepiireittäin 1.1.2002.

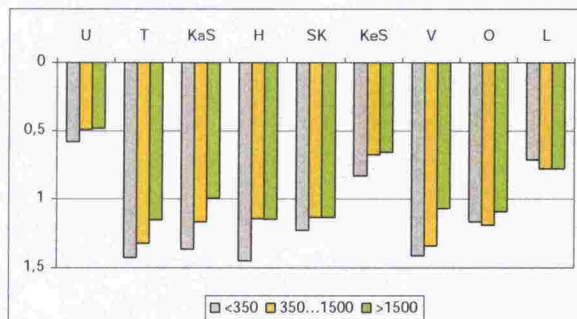
Kuvasta 52 nähdään puolestaan, että vilkasliikenteisimmät sillat ovat koko maassa kuta kuinkin samassa kunnossa ja VPS on kaikissa tiepiireissä alle 0,15 kokonaispinta-alaneliötä kohti.

Keskimmaisessa KVL-luokassa vaihtelu tiepiirien välillä on jo suurempaa ja VPS pinta-alayksikköä kohti vaihtelee välillä 0,15...0,30.

Kaikkein vähäliikenteisimmillä silloilla vaihtelu tiepiirien välillä on todella suurta. Huonoimmassa kunnossa vähäliikenteiset sillat ovat Turun, Savo-Karjalan, Keski-Suomen ja Vaasan tiepiireissä. Parhaimmasta kunnossa vähäliikenteiset sillat ovat Oulun ja Lapin tiepiireissä.

4.9.7 Laskettu yleiskunto KVL-luokan mukaan tiepiireittäin

Keskimääräisen lasketun yleiskunnon perusteella kuntoero eri KVL-luokkien siltojen välillä ei ole yhtä suuri kuin vauriopistesummien perusteella.



Kuva 53. Keskimääräinen laskettu yleiskunto tiepiireittäin KVL-luokkien mukaan 2001.

5 LIITTEET

Liite 1 Päälystettyjen teiden kunto

Urasvyvyys liikennemääräluokittain	30
Tasaisuus liikennemääräluokittain	31
Vauriosumma liikennemääräluokittain	32

Liite 2 Soratiet

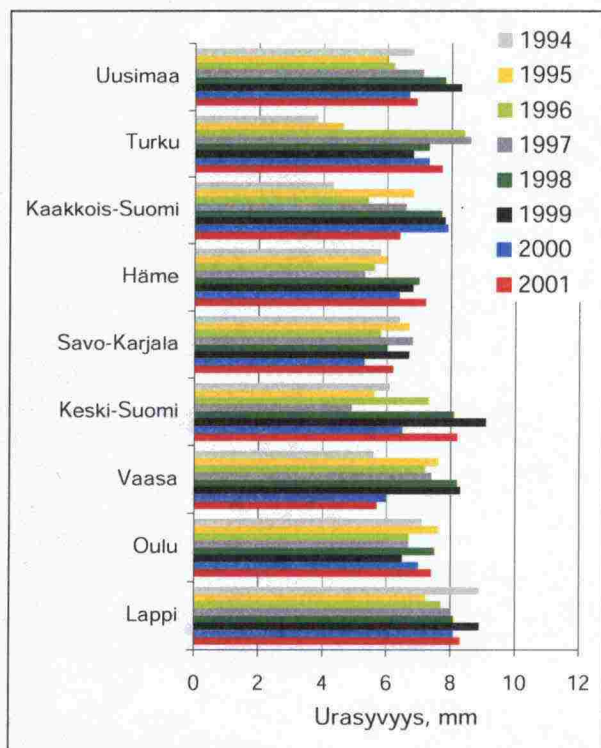
Sorateiden palvelutaso	
- sorateiden tasaisuus	33
- sorateiden kiinteys	33
- sorateiden pölyäminen	34
Sorateiden runkokelirikko	
- runkokelirikkovauriot	34
- runkokelirikon jakautuminen liikennemäärän mukaan	34
- runkokelirikon päällekkäisyys	35

Liite 3 Sillat

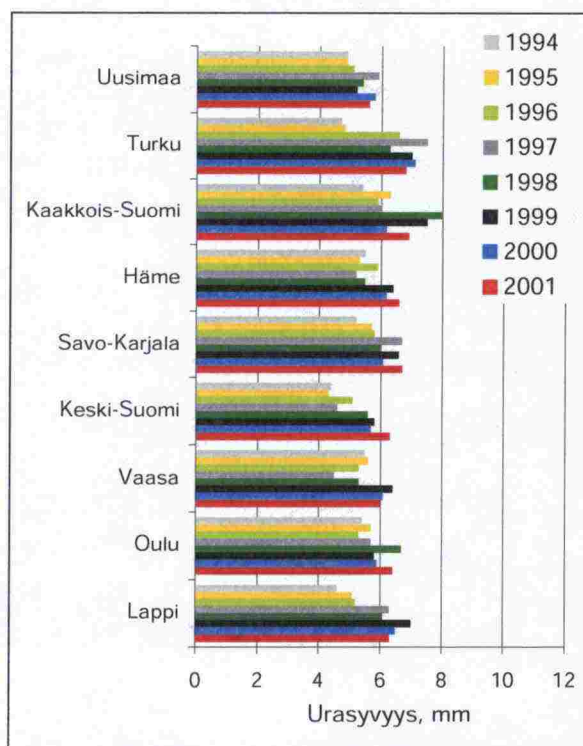
Siltojen tiepiirikohtainen kunto	
- Siltojen päärakenneosien kuntoarvot tiepiireittäin	36
- Tiepiirien siltojen kuntoarvot päärakenneosittain	37

LIITE 1 PÄÄLLYSTETTYJEN TEIDEN KUNTO

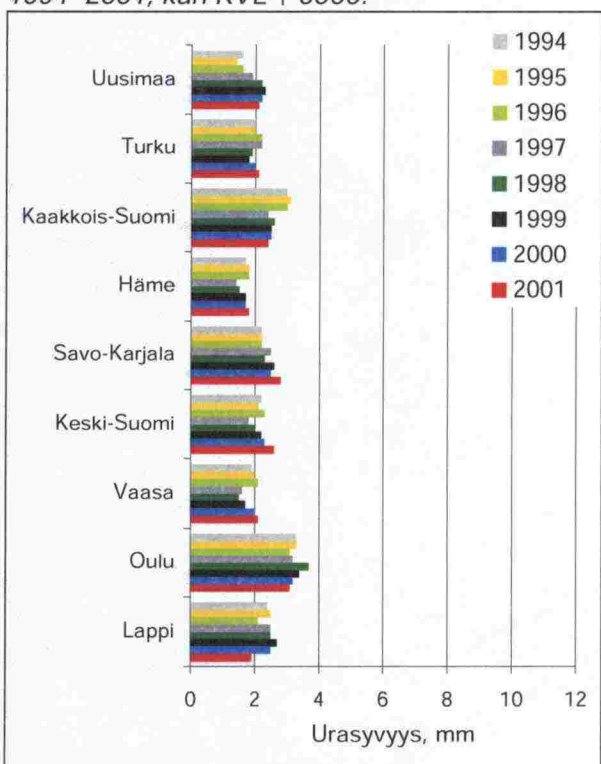
Urasyyvyys liikennemääräluokittain



Kuva 1. Keskimääräinen urasyyvyys tiepiireittäin 1994–2001, kun KVL \geq 6000.

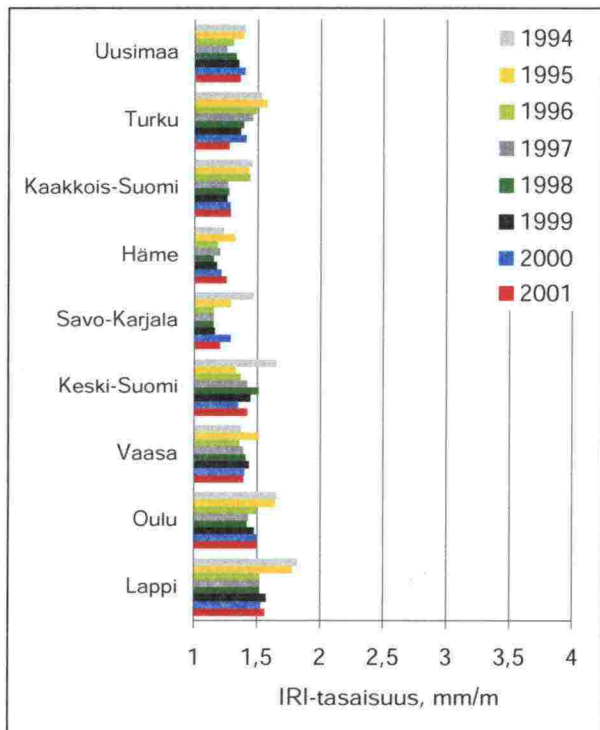


Kuva 3. Keskimääräinen urasyyvyys tiepiireittäin 1994–2001, kun KVL on 1500–5999.

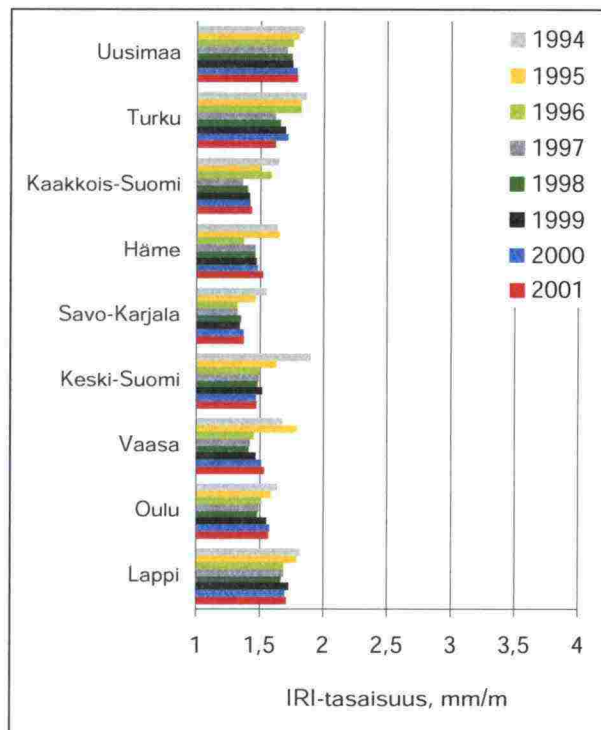


Kuva 2. Keskimääräinen urasyyvyys tiepiireittäin 1994–2001, kun KVL on 350–1499.

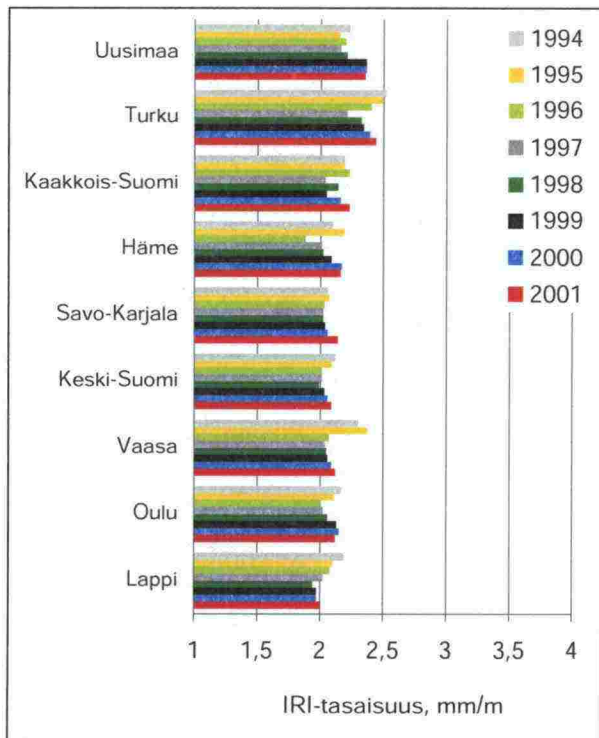
Tasaisuus liikennemääräluokittain



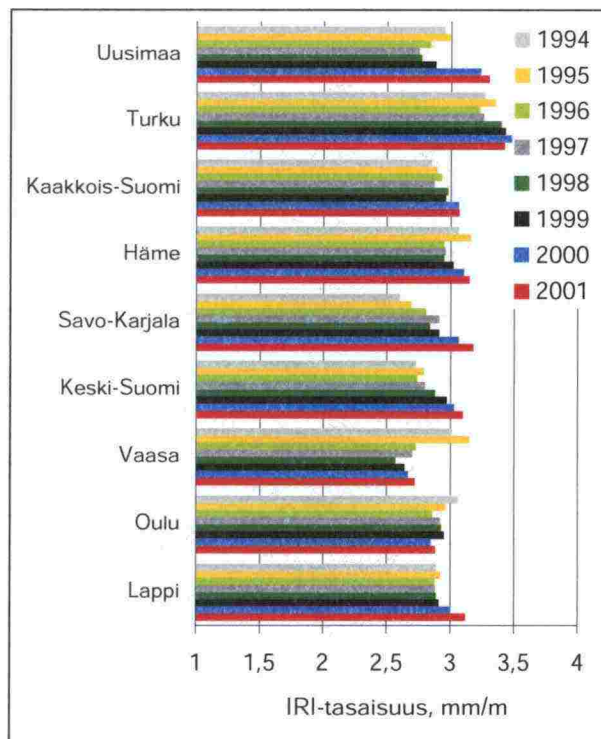
Kuva 4. Keskimääräinen IRI tiepiireittäin 1994–2001, kun KVL ≥ 6000.



Kuva 6. Keskimääräinen IRI tiepiireittäin 1994–2001, kun KVL on 1500-5999.

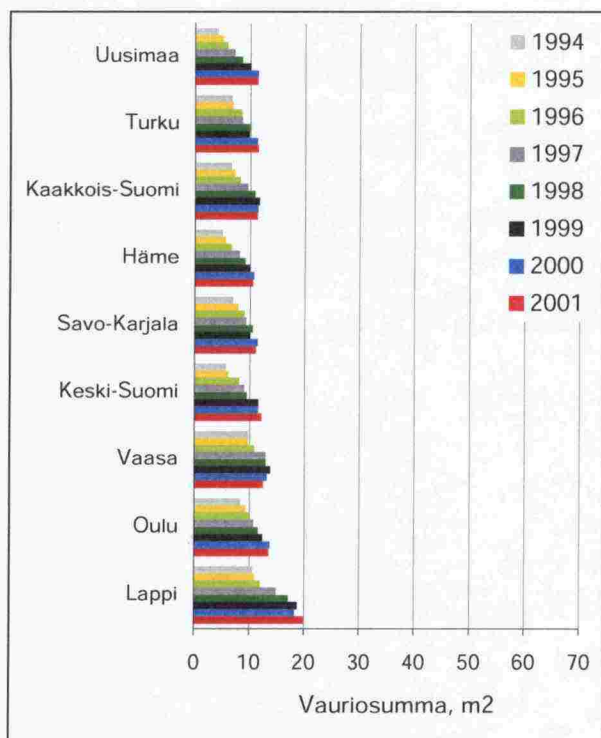


Kuva 5. Keskimääräinen IRI tiepiireittäin 1994–2001, kun KVL on 350-1499.

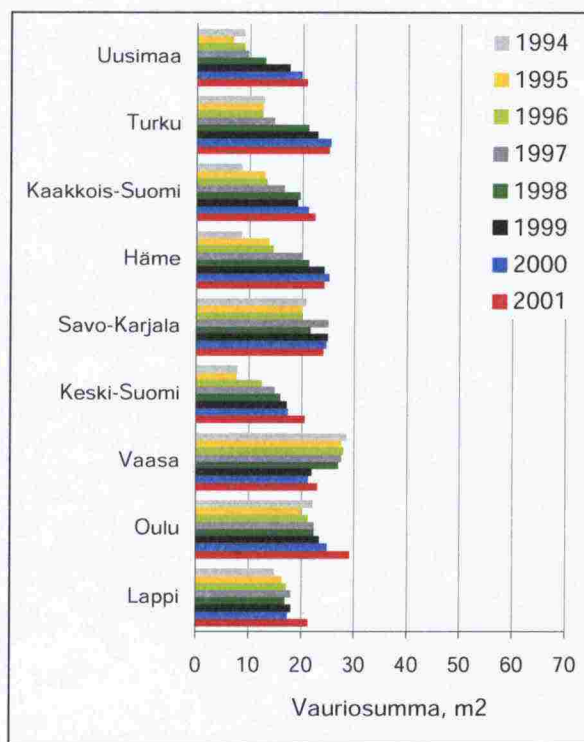


Kuva 7. Keskimääräinen IRI tiepiireittäin 1994–2001, kun KVL < 350.

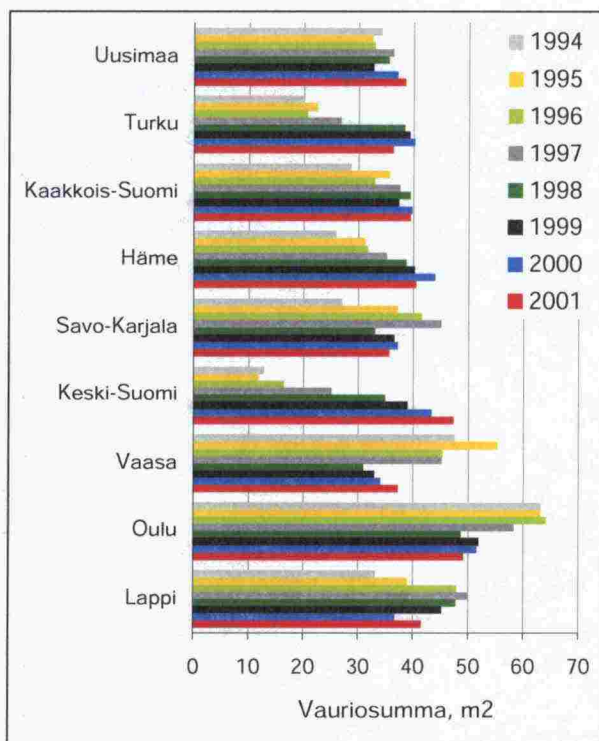
Vauriosumma liikennemääräluokittain



Kuva 8. Keskimääräinen vauriosumma tiepiireittäin 1994–2001, kun KVL on 1500–5999.



Kuva 10. Keskimääräinen vauriosumma tiepiireittäin 1994–2001, kun KVL on 350–1499.

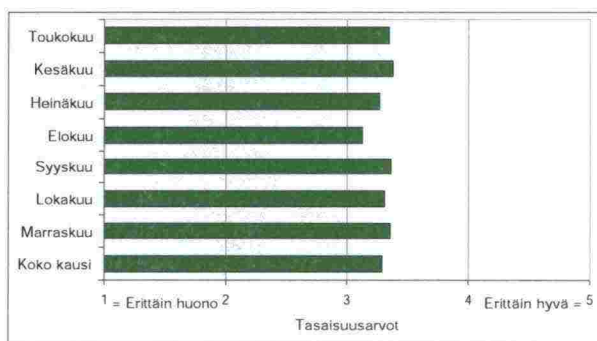


Kuva 9. Keskimääräinen vauriosumma tiepiireittäin 1994–2001, kun KVL <350.

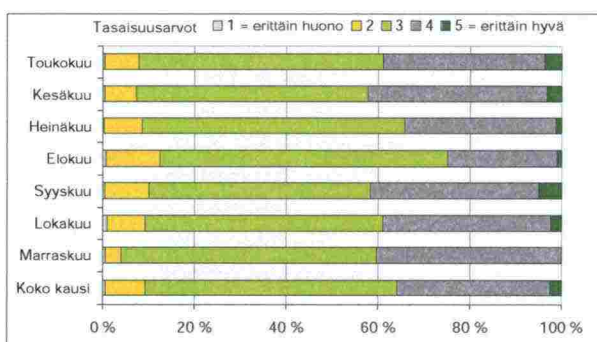
LIITE 2 SORATIED

Sorateiden palvelutaso

Sorateiden tasaisuus

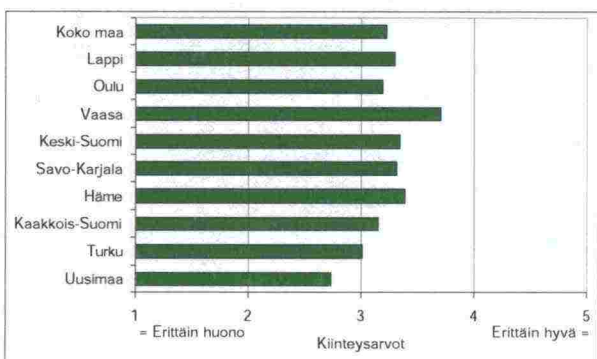


Kuva 1. Tasaisuusarvot kuukausittain vuonna 2001

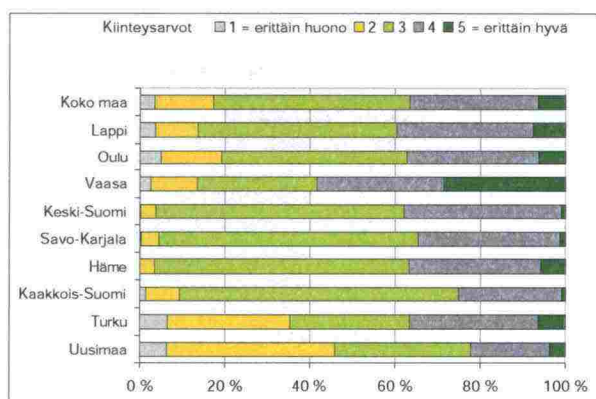


Kuva 2. Tasaisuuden jakauma kuukausittain vuonna 2001

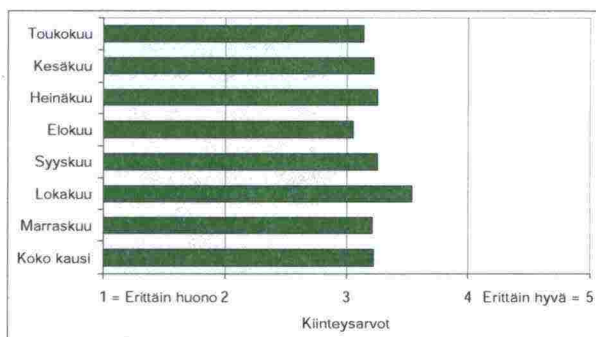
Sorateiden kiintey



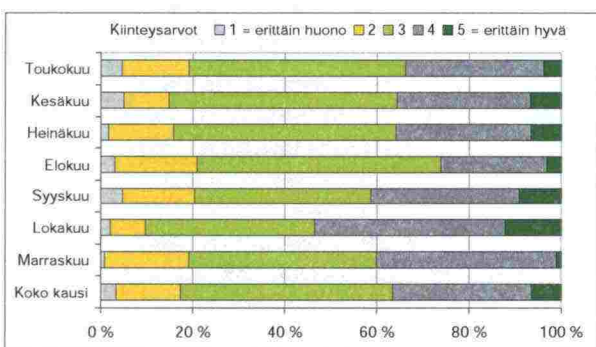
Kuva 3. Kiinteysarvot tiepiireittäin vuonna 2001



Kuva 4. Kiinteyden jakauma tiepiireittäin vuonna 2001

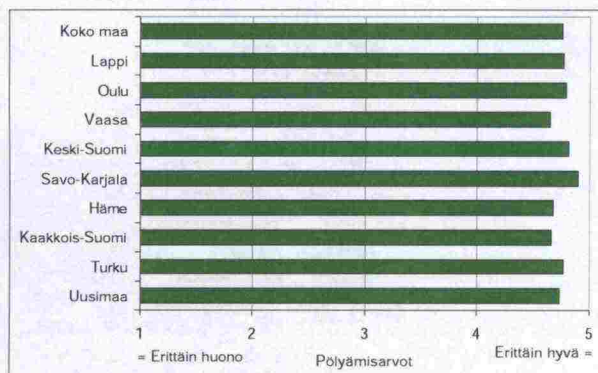


Kuva 5. Kiinteysarvot kuukausittain vuonna 2001

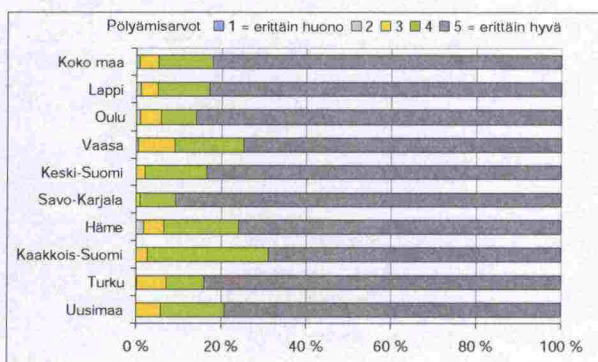


Kuva 6. Kiinteyden jakauma kuukausittain vuonna 2001

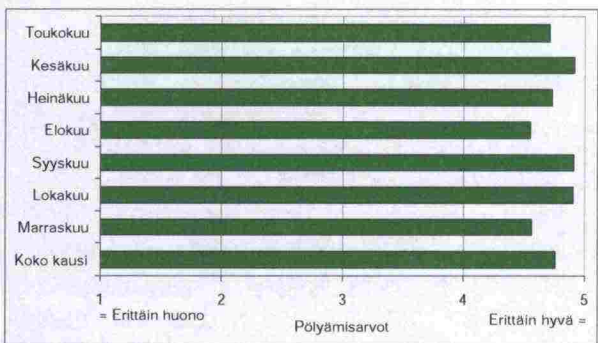
Sorateiden pölyäminen



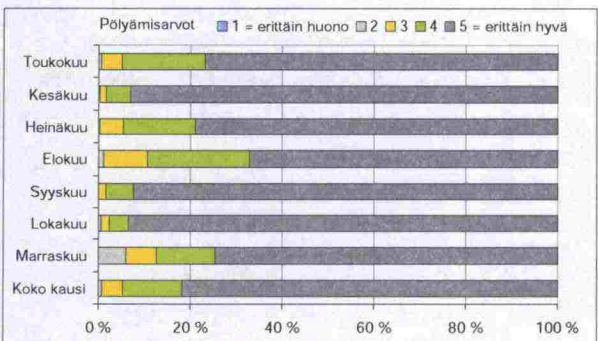
Kuva 7. Pölyämisarvot tiepiireittäin vuonna 2001



Kuva 8. Pölyämisen jakauma tiepiireittäin vuonna 2001



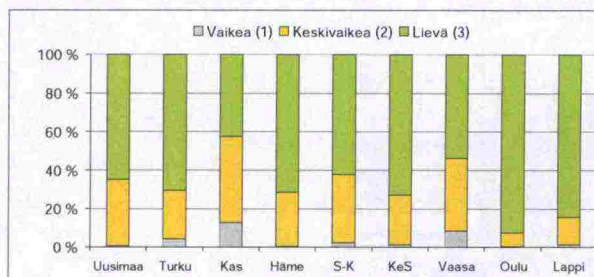
Kuva 9. Pölyämisarvot kuukausittain vuonna 2001



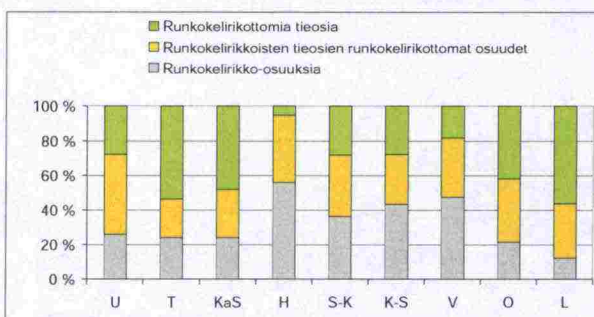
Kuva 10. Pölyämisen jakauma kuukausittain vuonna 2001

Sorateiden runkokelirikko

Runkokelirikkovauriot

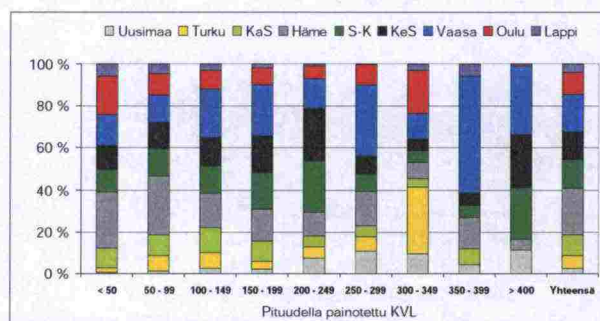


Kuva 11. Runkokelirikon eri vaurioluokkien jakauma tiepiireittäin (1997-2001 aineisto)

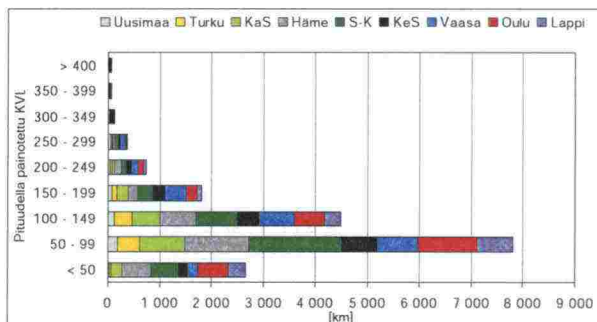


Kuva 12. Runkokelirikkovaurioiden osuus soratieverkosta tiepiireittäin (1997-2001 aineisto)

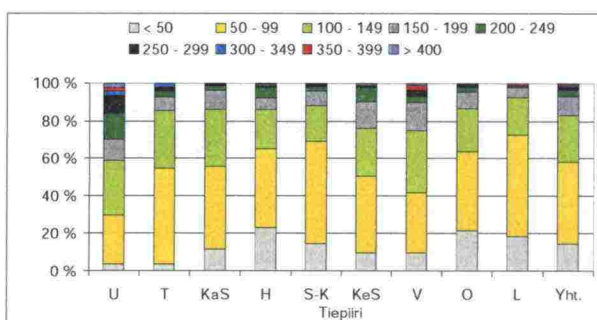
Runkokelirikon jakautuminen liikennemäärän mukaan



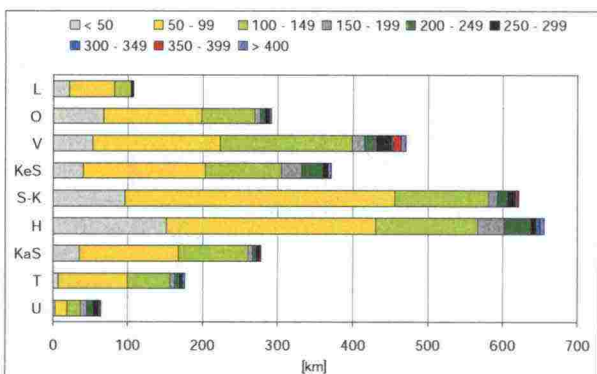
Kuva 13. Tiepiirien osuus liikennemääräluokien runkokelirikosta (1997-2001 aineisto)



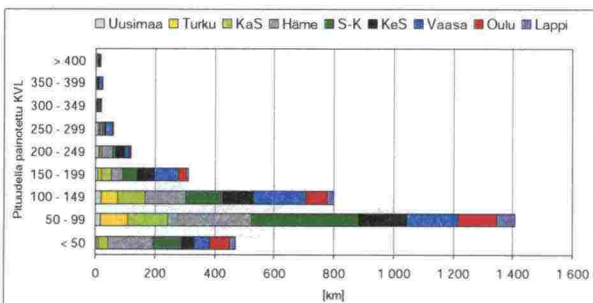
Kuva 14. Tiepiirien runkokelirikko liikennemääräluokittain (1997–2001 aineisto)



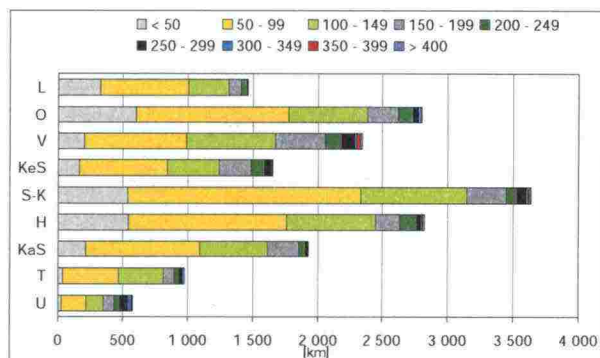
Kuva 15. Tiepiirien runkokelirikon jakautuminen liikennemääräluokkiin (1997–2001 aineisto)



Kuva 16. Eri liikennemääräluokissa olevan runkokelirikon pituudet tiepiireittäin (1997–2001 aineisto)

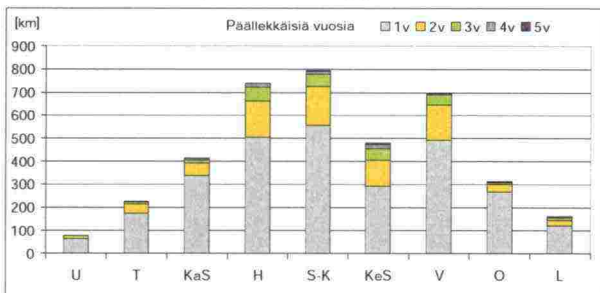


Kuva 17. Tiepiirien runkokelirikoiset tieosat eri liikennemääräluokissa (1997–2001 aineisto)

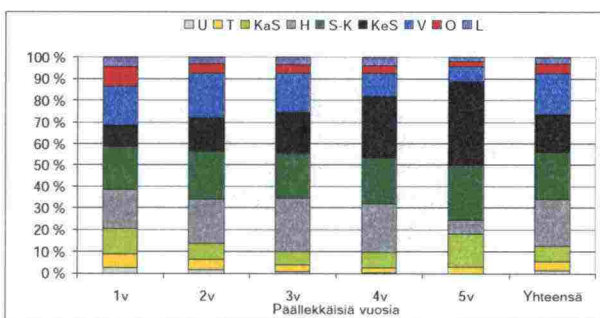


Kuva 18. Eri liikennemääräluokissa olevien runkokelirikkoisten tieosien pituudet tiepiireittäin (1997–2001 aineisto)

Runkokelirikon päällekkäisyys



Kuva 19. Sorateiden runkokelirikon päällekkäisyys tiepiireittäin (1997–2001 aineisto)

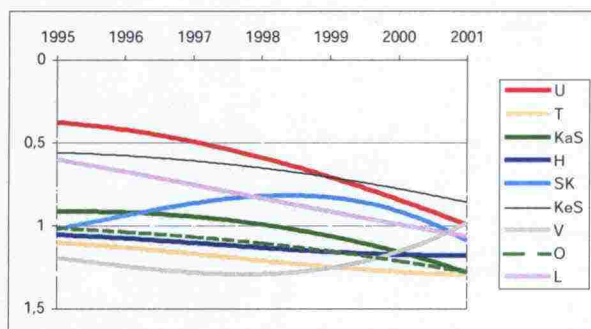


Kuva 20. Tiepiirien osuus päällekkäisestä runkokelirikosta (1997–2001 aineisto)

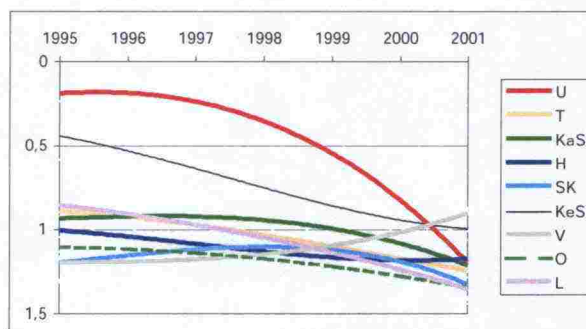
LIITE 3 SILLAT

Siltojen tiepiirikohtainen kunto

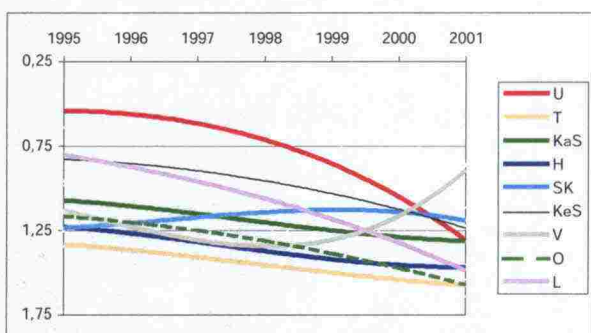
Siltojen pääraakenneosien kuntoarvot tiepiireittäin



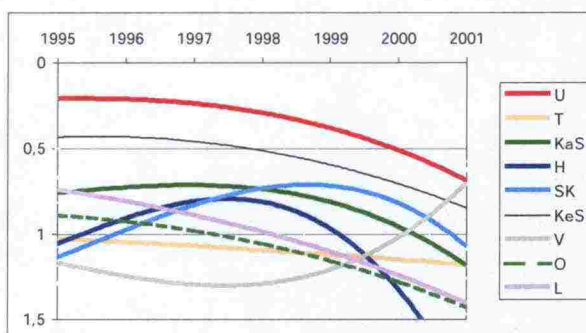
Kuva 1. Tiehallinnon siltojen alusrakenteiden keskimääräiset kuntoarviot tiepiireittäin 1995–2001.



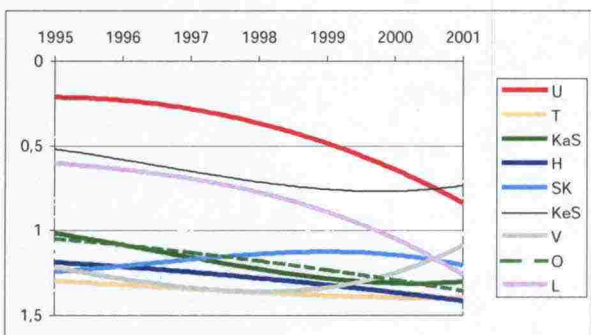
Kuva 4. Tiehallinnon siltojen päällysteiden keskimääräiset kuntoarviot tiepiireittäin 1995–2001.



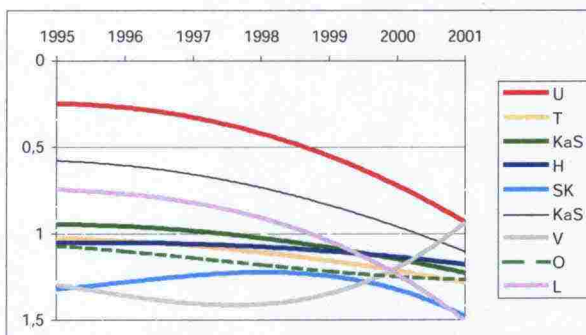
Kuva 2. Tiehallinnon siltojen reunapalkkirakenteiden keskimääräiset kuntoarviot tiepiireittäin 1995–2001.



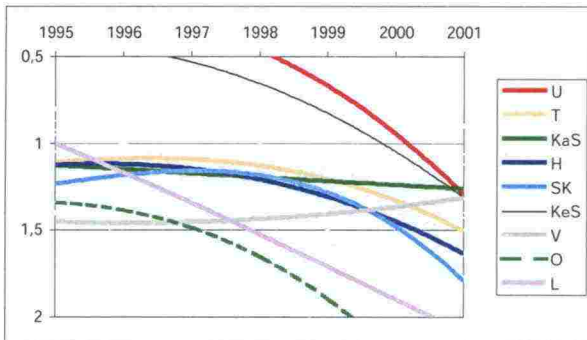
Kuva 5. Tiehallinnon siltojen muiden pintarakenteiden keskimääräiset kuntoarviot tiepiireittäin 1995–2001.



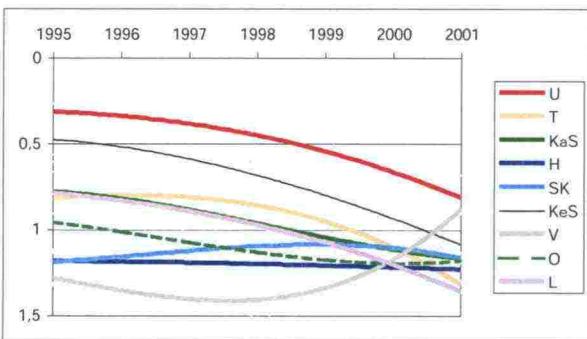
Kuva 3. Tiehallinnon siltojen muiden päällysrakenteiden keskimääräiset kuntoarviot tiepiireittäin 1995–2001.



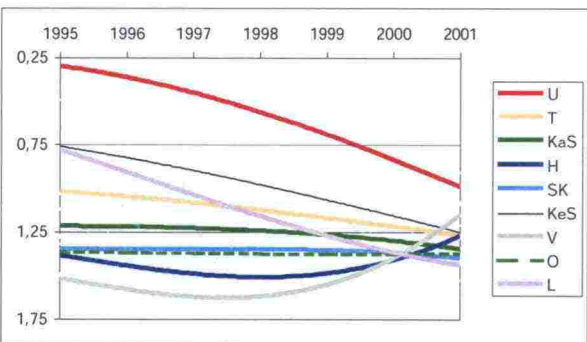
Kuva 6. Tiehallinnon siltojen kaiteiden keskimääräiset kuntoarviot tiepiireittäin 1995–2001.



Kuva 7. Tiehallinnon siltojen liikuntasaumalaitteiden keskimääräiset kuntoarviot tiepiireittäin 1995–2001.

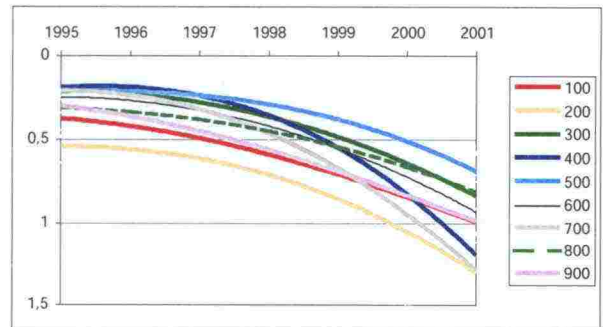


Kuva 8. Tiehallinnon siltojen muiden varusteiden ja laitteiden keskimääräiset kuntoarviot tiepiireittäin 1995–2001.

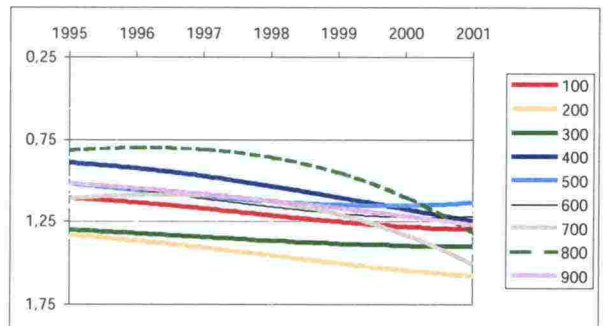


Kuva 9. Tiehallinnon siltojen siltapaikan rakenteiden keskimääräiset kuntoarviot tiepiireittäin 1995–2001.

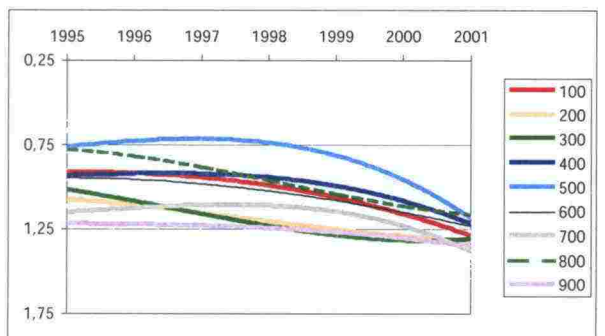
Tiepiirien siltojen kuntoarviot päära- neuosittain



Kuva 10. Uudenmaan tiepiirin siltojen keskimääräiset päära-
neuoskohtaiset kuntoar-
viot 1995–2001.

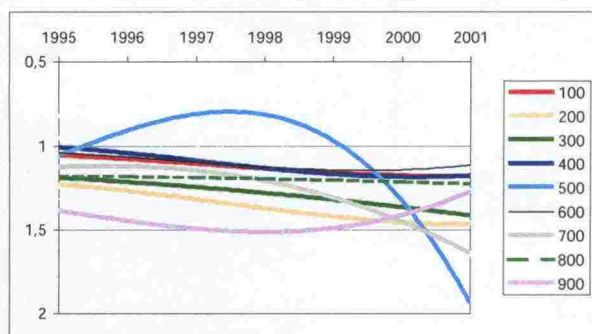


Kuva 11. Turun tiepiirin siltojen keskimääräi-
set päära-
neuoskohtaiset kuntoarviot
1995–2001.

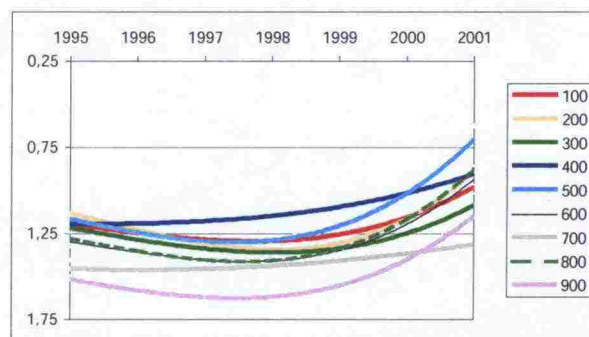


Kuva 12. Kaakkois-Suomen tiepiirin siltojen keskimääräiset päära-
neuoskohtaiset
kuntoarviot 1995–2001.

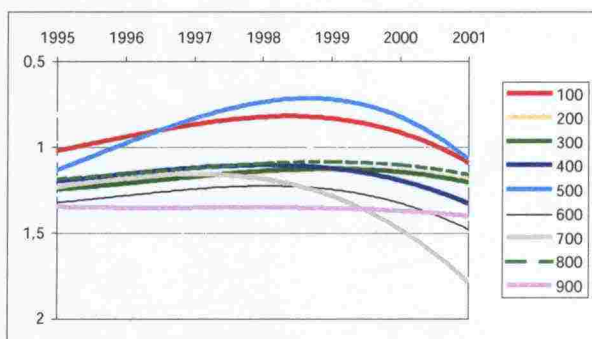
**Päära-
neuosien numerokoodit** on esitetty
seuraavalla sivulla.



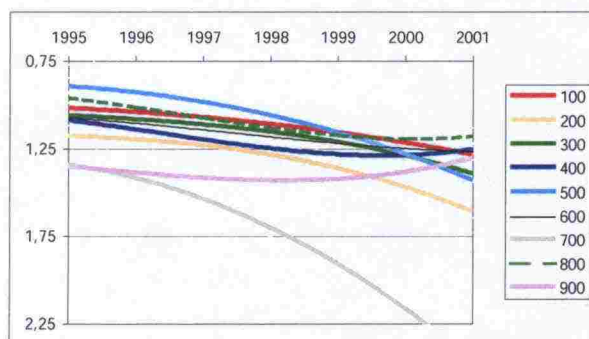
Kuva 13. Hämeen tiepiirin siltojen keskimääräiset päärakennneosakohtaiset kuntoarviot 1995–2001.



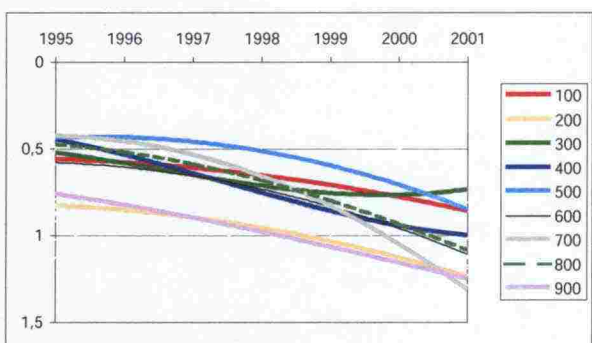
Kuva 16. Vaasan tiepiirin siltojen keskimääräiset päärakennneosakohtaiset kuntoarviot 1995–2001.



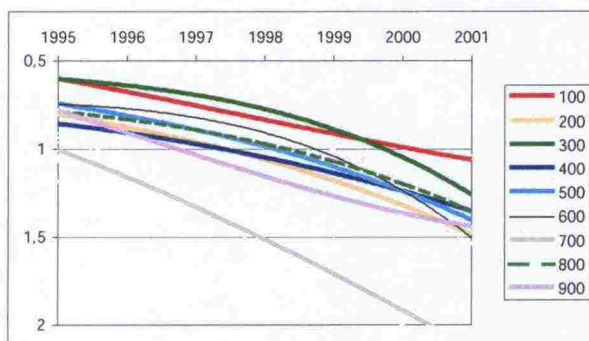
Kuva 14. Savo-Karjalan tiepiirin siltojen keskimääräiset päärakenneosakohtaiset kuntoarviot 1995–2001.



Kuva 17. Oulun tiepiirin siltojen keskimääräiset päärakenneosakohtaiset kuntoarviot 1995–2001.



Kuva 15. Keski-Suomen tiepiirin siltojen keskimääräiset päärakenneosakohtaiset kuntoarviot 1995–2001.



Kuva 18. Lapin tiepiirin siltojen keskimääräiset päärakenneosakohtaiset kuntoarviot 1995–2001.

Päärakennneosien numerokoodit:

- 100** Alusrakenteet
- 200** Reunapalkkirakenteet
- 300** Muu päällysrakenne
- 400** Päällysteet
- 500** Muu pintarakenne

- 600** Kaiteet
- 700** Liikuntasauimalaitteet
- 800** Varusteet ja laitteet
- 900** Siltapaikan rakenteet

ISSN 1457-9871
ISBN 951-726-890-4
TIEH 3200749